

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут інженерної механіки та робототехніки

Кафедра «Автомобільного транспорту»

Веселовський Станіслав Ігорович

(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК _____

(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Тема: Проект ділянки для діагностики технічного стану автомобілів в умовах станції технічного обслуговування ТзОВ «Модерн-Авто»

(назва роботи)

Автомобільний транспорт

(назва освітньої програми)

274 “Автомобільний транспорт”

(шифр і назва спеціальності)

Веселовський Станіслав Ігорович

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник Захара Ігор Ярославович к.т.н.,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

С.І.Криштопа

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Рецензент

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль

доц. І.Б.Прунько

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Івано-Франківськ

2025

Інститут інженерної механіки та робототехніки
Кафедра автомобільного транспорту
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: „Автомобільний транспорт”

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завкафедрою АТ
_____ С.І. Криштопа

„_____” _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Бакалавр _____ **Веселовський Станіслав Ігорович**
(прізвище, ім'я, по-батькові)

- Тема** Проект ділянки для діагностики технічного стану автомобілів в умовах станції технічного обслуговування ТзОВ «Модерн-Авто».
затверджена наказом по університету від _____ № _____
- Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 20.06.2025 р.
- Вихідні дані до проекту: Виконати розрахунок виробничої програми СТО ТзОВ «Модерн-Авто». Необхідні вихідні дані для розрахунку річної виробничої програми СТО взяти за даними підприємства.
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
Вступ
 - Обґрунтування теми кваліфікаційної роботи
 - Розрахункова частина
 - Технологічна частина
 - Охорона праці, техніка безпеки і протипожежний захист
 - Економічна частинаВисновки
Перелік посилань на джерела
- Перелік аркушів презентаційного графічного матеріалу:
 - Тема, мета, та об'єкт дослідження -2 слайди
 - Основні аспекти ТО та діагностики автомобілів в умовах станції технічного обслуговування ТзОВ «Модерн-Авто» -2 слайди
 - Виробничий корпус СТО -1 слайд
 - Технологічний план ділянки -1 слайд
 - Опис існуючих стендів діагностики -2 слайди
 - Розробка конструкції пристрою -1 слайд
 - Технологічна карта -1 слайд
 - Охорона праці -1 слайд
 - Техніко економічні показники -1 слайд

Висновок

Керівник

_____ /Ігор ЗАХАРА/
Особистий підпис Розшифровка підпису

Завдання прийняв до виконання _____ /Станіслав ВЕСЕЛОВСЬКИЙ /
Особистий підпис Розшифровка підпису

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
Вступ	16.04.2025 р.	
1 Обґрунтування теми кваліфікаційної роботи		
2 Розрахункова частина	01.05.2025 р.	
3 Технологічна частина	10.05.2025 р.	
4 Охорона праці, техніка безпеки і протипожежний захист	20.05.2025 р.	
5 Економічна частина	14.06.2025 р.	
Висновки Перелік посилань на джерела	17.06.2025 р.	
Готовність проекту до попереднього захисту	19.06.2025 р.	

Бакалавр _____ Станіслав ВЕСЕЛОВСЬКИЙ
Особистий підпис Розшифровка підпису

Керівник проекту _____ / Ігор ЗАХАРА /
Особистий підпис Розшифровка підпису

ЗМІСТ

	с.
ВСТУП.....	5
1 ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	7
2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	16
3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	27
4 ОХОРОНА ПРАЦІ, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ І ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ.....	39
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	49
ВИСНОВКИ.....	58
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА.....	59

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ			
Змін.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Веселовський			Проект ділянки для діагностики технічного стану автомобілів в умовах станції технічного обслуговування ТзОВ «Модерн-Авто»	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Захара І.Я.					4	75
Реценз.						ІФНТУНГ, АТ-21-2		
Н. контр.		Прунько І.Б.						
Затверд.		Криштопа С.І.						

ВСТУП

Веселовський Станіслав Ігорович Проект дільниці для діагностики технічного стану автомобілів ” в умовах станції технічного обслуговування ТзОВ «Модерн-Авто»: бакалаврська робота. Рукопис.

Бакалаврська робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 274 “Автомобільний транспорт”. Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. Івано-Франківськ, 2025.

Процес визначення технічного стану автомобіля без розбирання і висновок про необхідне обслуговування або ремонт називають діагностикою. Вона дозволяє кількісно оцінювати безвідмовність і ефективність автомобілями прогнозувати ці властивості в межах залишкового ресурсу або заданого напрацювання. Діагностика дозволяє підтримувати на високому рівні надійність автомобілів, зменшує витрату запасних частин, матеріалів і трудових витрат на ТО і ремонт, підвищує продуктивність автомобіля і знижує собівартість перевезень.

Специфічною властивістю, що відрізняє діагностику від звичного визначення технічного стану, є перш за все виявлення прихованих несправностей без розбирання. Вельми важливе питання про технічну пристосованість діагностики до процесів ТО і ремонту автомобілів. Термін "технологічна пристосованість" витікає з прийнятого положення про те, що діагностика - це частина ТО автомобілів. Він не виключає управляючих функцій діагностики і його впливу на існуючу систему.

Метою роботи є підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту підвіски автомобіля Peugeot 108 в умовах станції технічного обслуговування ТзОВ «Модерн-Авто».

Об’єкт дослідження – виробничо-технічна база СТО ТзОВ «Модерн-Авто»

Предмет дослідження – основні техніко-економічні показники СТО ТзОВ «Модерн-Авто», виробничо-технічна база зони ТО і ПР.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Наукова новизна та практична цінність:

- виконано аналіз основних аспектів вибору методів організації проведення робіт з ТО і ремонту;
- запропоновано заходи удосконалення ВТБ в умовах станції технічного обслуговування ТзОВ «Модерн-Авто»;
- здійснено огляд конструкції пристроїв для ремонту підвіски;
- удосконалення конструкції стенду;
- удосконалення технології ТО підвіски автомобіля Peugeot 108.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1 Вимоги до проведення ТО

Останні кілька років обов'язковий техогляд в Україні було скасовано. Йому підлягали лише певні категорії транспорту, і найчастіше під них потрапляли комерційні авто. Але ось з 2023 року техогляд в Україні знову отримав статус обов'язкового. Цей процес передбачений Угодою про Асоціацію України з ЄС, і також є великим кроком щодо поліпшення безпеки на дорогах, оскільки дає змогу контролювати і регулярно покращувати стан використовуваного транспорту.

Система ТО рухомого складу автомобільного транспорту охоплює сукупність взаємопов'язаних засобів, документації ТО та виконавців, потрібних для підтримування і відновлення якості виробів, що входять до цієї системи. Однак основна вимога, що ставиться до ТО автомобілів, полягає в тому, щоб при раціональних затратах праці й коштів забезпечити виконання поставленого завдання на автомобілі в потрібний момент.

При розробці методів ТО автомобілів основну увагу приділяють планово-попереджувальним роботам. Правильно організована профілактика сприяє зменшенню кількості відмов і несправностей, збільшує термін служби автомобілів. Проте на здійснення профілактичних заходів і ремонтних робіт затрачається певний фонд часу, і чим більші затрати часу, тим гірші показники використання автомобільної техніки. Для здійснення профілактики сучасних автомобілів потрібні великий штат спеціалістів і дороге устаткування, що збільшує експлуатаційні витрати. Тому питанням правильної організації та виконання профілактичних і ремонтних робіт на автотранспортних підприємствах (СТОА) має приділятися якомога більше уваги. Це дасть змогу забезпечити економну експлуатацію автомобільної техніки.

При формуванні системи ТО рухомого складу головну увагу звертають на режими ТО (кількість видів обслуговування, періодичність, перелік і трудомісткість робіт). При цьому керуються такими принципами: - кількість

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

видів ТО має бути мінімальною, - вищі номери обслуговування мають охоплювати номенклатуру робіт нижчих, - уникати непотрібних розробок і регулювань спряжених пар, - передбачати можливість механізації та автоматизації профілактичних робіт.

Режими ТО розробляють для кількох типових умов експлуатації автомобілів. Перевіряють їх у конкретних умовах експлуатації за критеріями, що дають змогу встановити відповідність вибраних режимів ТО дійсно необхідним. Основними критеріями оцінювання режимів ТО є:

- експлуатаційна надійність;
- трудомісткість ТО і поточного ремонту (ПР);
- витрати на виконання ТО і ПР на 1000 км пробігу;
- ефективність ТО.

Експлуатаційну надійність автомобілів визначають за середнім значенням коефіцієнта технічної готовності.

Режими ТО автомобілів коректують у період державних та експлуатаційних випробувань (перший етап), у перші один-два роки підконтрольної експлуатації спеціально виділеної групи нових автомобілів — в умовах СТОА (другий етап) і в процесі експлуатації автомобілів (третій етап).

Перший етап — це початок практичної перевірки й уточнення початкових режимів ТО автомобілів. Протягом усього періоду збирають і аналізують інформацію про відмови і несправності автомобілів, уточнюють показники їхньої надійності, визначають доцільність і необхідність виконання нетипових робіт, уточнюють обсяг і періодичність виконання типових робіт і структуру форм ТО автомобілів.

На другому етапі автомобілі мають обслуговуватись з більшою періодичністю і скороченим (порівняно з рештою парку цього типу автомобілів) обсягом виконання профілактичних робіт. Статистичну інформацію про надійність автомобілів збирають так само, як і на першому етапі.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Третій етап — систематичне коректування режимів ТО автомобілів у процесі їх експлуатації. Основою для коректування режимів ТО є досвід експлуатації автомобілів і дані про відмови і несправності, виявлені в процесі ТО. Коректування режимів ТО передбачає такі роботи:

- збирання статистичної інформації про відмови і несправності автомобілів;
- якісний аналіз виявлених відмов і несправностей;
- розрахунок надійності агрегатів, які впливають на безпеку руху автомобіля (за найбільш небезпечними відмовами і несправностями);
- оцінка показників надійності;
- розробка переліку змін у діючих режимах ТО і рекомендацій для удосконалення їх;
- перевірка нових режимів ТО автомобілів на обмеженій кількості їх за допомогою проведення підконтрольної експлуатації за спеціальними програмами;
- остаточне доопрацювання режимів ТО і впровадження їх для всього парку автомобілів цієї моделі, що експлуатуються.

1.2 Основні напрямки подальшого удосконалення системи технічного обслуговування автомобілів

Виконання профілактичних і ремонтних робіт автомобілів впливає на створення системи безпеки дорожнього руху та економічної експлуатації рухомого складу. Не виключені випадки появи відмов і несправностей. Деякі профілактичні роботи виконують передчасно або із запізненням. Основною причиною такого стану є те, що більшість робіт з ТО автомобільної техніки здійснюється без урахування фактичного технічного стану елементів автомобіля. У зв'язку з цим назріла потреба подальшого вдосконалювання системи ТО автомобільної техніки.

Найдосконалішою системою ТО автомобілів слід вважати таку, яка найповніше забезпечує взаємодію процесів зміни технічного стану автомобіля

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

(тобто процесів зміни діагностичних параметрів) і процесів відновлення. Класичним прикладом такої системи можуть бути обслуговування автомобільної техніки за технічним станом.

Технічне обслуговування автомобілів за технічним станом називається планово-попереджувальним. Періодичність і обсяг робіт з технічної діагностики планують. Запобіжний характер їх забезпечується постійним спостереженням за надійністю і технічним станом автомобілів з метою своєчасного виявлення передвідмовного стану. Принцип попередження відмов і несправностей є основним. З цією метою широко можна використовувати значення попереджуючих допусків.

Попереджуючий допуск — сукупність значень параметрів між граничним і передвідмовним рівнями. Вихід параметра за граничний стан означає відмову, досягнення передвідмовного рівня — потребу вжиття профілактичних заходів. Технічне обслуговування автомобілів за технічним станом ґрунтуються на глибокому знанні показників надійності елементів автомобіля, застосуванні об'єктивних засобів технічної діагностики, забезпеченні високого рівня експлуатаційної технологічності конструкцій. Інформаційною основою цих чинників є відомості про надійність, технічний стан і експлуатаційні затрати на ТО автомобілів. Застосування цих чинників можливе за умови забезпечення заданого рівня безвідмовності елементів автомобіля і можливості прогнозування рівня їхньої працездатності; своєчасного виявлення відмов і несправностей, у тому числі на початкових стадіях їх виникнення, а також потрібного рівня контролепридатності, наявності індикації відмов, методів і засобів контролю; потрібного рівня експлуатаційної технологічності конструкцій, який дає змогу оперативно відновлювати працездатність і справність елементів автомобіля; екстремального значення цільової функції — мінімум сумарної питомої вартості ТО при своєчасній окупності додаткових капітальних вкладень.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Можливі два варіанти ТО автомобілів за технічним станом: із контролем рівня надійності елементів автомобіля та з контролем параметрів агрегатів. При ТО автомобілів за технічним станом з контролем рівня надійності елементів автомобіля елементи рухомого складу експлуатують без обмеження ресурсу до відмови. Фактичний рівень надійності елементів автомобіля (наприклад, параметр потоку відмов) не має перевищувати встановленого верхнього статистичного рівня. У разі перевищення цього рівня за інших однакових умов для певних елементів автомобіля останній направляють на обслуговування; тимчасово визначають міжремонтний ресурс, який розглядають як сигнал про необхідність підвищення надійності цих елементів автомобіля. Щоб застосувати цей варіант ТО, треба чітко організувати систему збирання та обробки інформації про відмови і несправності елементів автомобілів у СТОА.

При ТО автомобілів за технічним станом із контролем параметрів агрегатів після відпрацювання встановленого ресурсу передбачаються неперервний або періодичний контроль і зміна параметрів, які визначають технічний стан тих чи інших агрегатів. За результатами контролю приймають рішення про подовження експлуатації автомобіля до наступної перевірки.

Зміна функціональних і діагностичних параметрів агрегатів провадиться з певною періодичністю в русі і при виконанні ТО автомобіля. Прогноз технічного стану або надійності агрегата роблять на період не менш як до наступної перевірки значень параметрів. Паралельно використовують статистичну інформацію про надійність елементів автомобіля. Дані прогнозу — технічна основа для прийняття рішення про допуск агрегата до подальшої експлуатації. ТО автомобілів за технічним станом із контролем параметрів експлуатованих агрегатів автомобіля належать до найбільш ефективних, а для найбільш складних і відповідальних агрегатів — і до єдино можливих.

Застосування ТО автомобілів за технічним станом потребує широкого впровадження на СТОА засобів і методів технічної діагностики, цифрових ЕОМ для оцінювання і прогнозування технічного стану елементів, а також для

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

збирання та обробки статистичної інформації про надійність автомобілів; створення на підприємствах спеціальних підрозділів, які виконують роботи з оцінювання і прогнозування технічного стану автомобілів і приймають рішення про допуск їх до експлуатації або призначення необхідних профілактичних чи ремонтних заходів. Застосування ТО автомобілів за технічним станом дасть змогу повніше використовувати «індивідуальні» можливості елементів автомобіля без збільшення ймовірності його відмови, а також удосконалювати конструкції новостворюваних моделей автомобілів.

1.3 Види ТО

У процесі експлуатації автомобіля його функціональні властивості поступово погіршуються внаслідок спрацьовування, корозії, пошкодження деталей, утомленості матеріалу, з якого їх виготовлено, й т. ін. В автомобілі виникають різні несправності (дефекти), що знижують ефективність його експлуатації. Для запобігання появі дефектів і своєчасного усунення їх автомобіль піддають технічному обслуговуванню та ремонту.

Технічне обслуговування (ТО) — це комплекс операцій (операція) для підтримання автомобіля в працездатному чи справному стані під час використання його за призначенням, стоянки, зберігання або транспортування. ТО як профілактичний захід здійснюється примусово в плановому порядку через точно встановлені періоди використання автомобіля.

За періодичністю, переліком і трудомісткістю виконуваних робіт розрізняють такі види ТО автомобілів:

- щоденне;
- перше;
- друге;
- сезонне.

Щоденне технічне обслуговування (ЩТО) передбачає:

- контроль стану автомобіля;
- підтримання належного зовнішнього вигляду;

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

- заправлення паливом, мастильним матеріалом та охолодною рідиною.

Для автомобілів зі спеціальними кузовами в ЩТО входить санітарне оброблення кузова. ЩТО виконують після закінчення роботи автомобіля або перед виїздом його на лінію. В разі зміни водіїв на лінії автомобіль оглядають і перевіряють його технічний стан.

Перше (ТО-1) та друге (ТО-2) технічні обслуговування передбачають такі роботи:

- контрольно-діагностичні,
- кріпильні,
- регулювальні,
- мастильні,
- інші, спрямовані на запобігання та виявлення несправностей автомобіля, зниження інтенсивності спрацьовування його деталей, економію палива, мастильних матеріалів, зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу, забезпечення безвідмовної роботи автомобіля в межах установлених пробігів.

Періодичність ТО-1 і ТО-2 визначається пробігом автомобіля, що встановлюється залежно від умов його експлуатації (табл. 1.1). В період обкатування нового автомобіля встановлюють менший пробіг між ТО-1 та ТО-2.

Таблиця 1.1. Нормативи періодичності ТО рухомого складу

Тип рухомого склад	Нормативи періодичності технічного обслуговування не менше, км		
	ЩО	ТО-1	ТО-2
Автомобілі легкові	Один раз на робочу добу, незалежно від числа робочих змін	5000	20000
Автобуси		5000	20000
Автомобілі вантажні, автобуси на базі вантажних автомобілів або з використанням їх основних агрегатів		4000	16000
Автомобілі-самоскиди кар'єрні		2000	10000
Причепи і напівпричепи		4000	16000
Причепи і напівпричепи важкової		3000	12000

Сезонне технічне обслуговування (СТО) виконують двічі на рік для підготування автомобілів до експлуатації в холодну й теплу пори року й, як правило, суміщують з черговим технічним обслуговуванням. СТО передбачає:

- заміну сезонних сортів мастильних матеріалів і охолодних рідин;

- промивання відповідних систем;
- установлення або зняття втеплювачів і приладів передпускового підігрівання двигунів;
- інші роботи.

Усі роботи, пов'язані зі ЩТО та ТО-1 рухомого складу, слід здійснювати у міжзмінний час.

1.4 Обґрунтування теми кваліфікаційної роботи

Система якісного технічного обслуговування (ТО) автомобіля є дуже важливою процедурою з точки зору безпеки, надійності та тривалості його експлуатації.

Основні аспекти, що підкреслюють важливість ТО автомобіля:

Безпека: Регулярне ТО включає перевірку роботи гальмівної системи, стану шин, системи освітлення, системи керування та інших важливих компонентів автомобіля. Це дозволяє виявити потенційні проблеми та усунути їх, забезпечуючи безпеку під час руху.

Надійність: Регулярне ТО допомагає виявляти та запобігати виникненню несправностей та поломок автомобіля. Це дозволяє запобігати серйозним пошкодженням компонентів, зберігаючи високу надійність автомобіля і знижуючи ризик непередбачених поломок.

Ефективність: Проведення регулярного ТО сприяє оптимальному функціонуванню автомобіля. Це означає, що автомобіль працює ефективно, споживає менше палива і має кращу продуктивність, що економить гроші витрачені на паливо та зберігає ресурси автомобіля.

Збереження вартості автомобіля: Регулярне ТО допомагає підтримувати високу вартість автомобіля. Автомобіль, який має повну сервісну історію і був регулярно обслуговуваний, зазвичай має більшу вартість на вторинному ринку.

Гарантія виробника: Багато виробників автомобілів встановлюють умови гарантії, які передбачають регулярне ТО автомобіля. Недотримання цих умов

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

може призвести до втрати гарантійних покриттів на деякі компоненти або системи автомобіля. Враховуючи всі ці фактори, проведення регулярного ТО автомобіля є надзвичайно важливим. Це допомагає забезпечити безпеку, надійність, ефективність та тривалу експлуатацію автомобіля, а також зберігає його вартість.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

2. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Особливості ТО і ремонту автомобілів індивідуальних власників

ТО і ремонт автомобілів індивідуальних власників включають регулярну перевірку технічного стану, заміну оливи, фільтрів, шин і усунення несправностей. Важливо дотримуватись графіку обслуговування та використовувати якісні запчастини для надійності та безпеки.

Крім того, експлуатація автомобілів особистого користування також характеризується тривалими простоями в умовах безгаражного зберігання, більш низькою професійною кваліфікацією водіїв, нерегулярним проведенням ТО, ремонту і контролю технічного стану автомобіля, нерівномірністю заїздів автомобілів на СТО, частковим проведенням ТО і ПР методом “самообслуговування” без відповідного забезпечення і контролю якості робіт.

Зіткнувшись з різким зниженням автопродажу, дилери вирішили зосередитися на розвитку післяпродажного сервісу. У нинішньому році обсяг цього ринку може вирости на третину.

Заохочення клієнтів обслуговувати автомобілі на СТО (станції технічного обслуговування) є важливим аспектом для залучення нових клієнтів та утримання існуючих. Визначено декілька напрямків, які можуть допомогти розв’язати дану проблематику, а саме:

1. Програми лояльності

Бонусні бали: Надавайте клієнтам бали за кожне обслуговування, які вони можуть обміняти на знижки або безкоштовні послуги.

Системи накопичення: Запровадьте систему, де клієнти отримують знижки після певної кількості візитів.

2. Спеціальні пропозиції

Знижки на перше обслуговування: Пропонуйте знижки для нових клієнтів, які вперше звертаються до вашого СТО.

Сезонні акції: Запроваджуйте акції на обслуговування перед зміною сезону (наприклад, підготовка до зими або літа).

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

3. Безкоштовні послуги

Безкоштовна діагностика: Пропонуйте безкоштовну діагностику автомобіля при обслуговуванні.

Безкоштовні консультації: Надавайте безкоштовні консультації щодо обслуговування та ремонту автомобілів.

4. Інформування та освіта

Освітні семінари: Організуйте семінари або вебінари, де клієнти можуть дізнатися більше про обслуговування автомобілів.

Розсилка новин: Створіть інформаційний бюлетень з порадами щодо обслуговування автомобілів та спеціальними пропозиціями.

5. Поліпшення обслуговування клієнтів

Швидкість обслуговування: Забезпечте швидке та якісне обслуговування, щоб клієнти залишалися задоволеними.

Зворотний зв'язок: Запитуйте відгуки клієнтів і враховуйте їх у своїй роботі.

6. Партнерства

Співпраця з іншими бізнесами: Налагодьте партнерство з автосалонами, страховими компаніями або автозапчастинами для взаємних рекомендацій.

7. Використання технологій

Мобільний додаток: Розробіть додаток, де клієнти можуть записуватися на обслуговування, отримувати нагадування та спеціальні пропозиції.

Соціальні мережі: Використовуйте соціальні мережі для просування акцій та взаємодії з клієнтами.

Залучення клієнтів на СТО вимагає комплексного підходу, що включає в себе як маркетингові стратегії, так і покращення якості обслуговування. Важливо постійно аналізувати потреби клієнтів і адаптувати свої пропозиції відповідно до їхніх очікувань.

2.2 Якість надання послуг ТзОВ «Модерн-Авто»

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Клієнт СТО ТзОВ «Модерн-Авто» оцінює якість обслуговування через порівняння одержаної послуги і того, на що він розраховував.

На оцінювання послуги клієнтом впливають як об'єктивні характеристики обслуговування, так і суб'єктивне їх сприйняття споживачем.

Суб'єктивізм клієнта виявляється в тому, що на сприйняття ним якості обслуговування впливають такі чинники, як чутка про фірму-представника послуг, попередній досвід клієнта, його потреби, реклама. Тому різні клієнти можуть мати не однакову думку про якість обслуговування певної фірми.

Позитивне враження від обслуговування у клієнта залишається у випадку, якщо він одержав не менше за те, на що розраховував. Якість завжди приносить прибуток підприємству, оскільки сприяє кращому задоволенню клієнтів і збільшенню їх кількості.

У автосервісі необхідно окремо, але скоординовано, забезпечувати якість як матеріальної (ТО і ремонт автомобіля), так і нематеріальної (обслуговування клієнта) складових обслуговування.

Якщо у виробництві матеріальних товарів девізом якісної роботи може служити “нуль браку”, то в обслуговуванні таким девізом є “нуль втрачених клієнтів”. Тобто всі клієнти, які звернулися по допомогу на підприємство, повинні залишитися його постійними клієнтами.

Для поліпшення якості продукції необхідно удосконалити систему обслуговування клієнтів на СТО ТзОВ «Модерн-Авто». Особливо це торкається сфери обслуговування, де надання послуги, її споживання і оцінювання якості відбуваються одночасно і миттєво і до прямих втрат від переробки браку додається неминуча втрата іміджу підприємства.

Ознакою якісної роботи є задоволення клієнта. Тому підприємство автосервісу повинне пропонувати клієнту не те, що воно уміє робити, а те, що йому дійсно потрібно.

Ключовими аспектами забезпечення якості в обслуговуванні на ТзОВ «Модерн-Авто» є:

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

- відповідність послуг дійсній потребі клієнтів;
- відповідність наданої послуги запроектованій.

Для підтвердження якості роботи підприємства в ньому необхідно проводити як внутрішні перевірки, так і зовнішній аудит якості споживачами або спеціальними органами - сертифікація. Відповідно до стандарту передбачені сертифікація продукції (процесів, послуг), сертифікація систем якості, атестація виробництв.

Відповідно до правил послуги підприємства автосервісу по ТО і ремонту ДТЗ можуть бути сертифіковані в системі лише при виконанні підприємством таких умов:

1. Забезпеченість нормативною і технічною документацією, яка встановлює вимоги до ремонту і технічного обслуговування ДТЗ;
2. Забезпеченість технологічним устаткуванням і інструментом, які передбачені технічною документацією;
3. Наявність засобів вимірювання і випробувального устаткування, які передбачені технічною документацією;
4. Виконання вимог Декрету Кабінету Міністрів України від 26.04.93 р. № 40-93 “Про забезпечення єдності вимірювань”;
5. Достатність кваліфікації, знань і досвіду персоналу, який виконує роботу і контролює її якість;
6. Використовування для ремонту і технічного обслуговування запасних частин і матеріалів, якість і безпеку яких підтверджено відповідними сертифікатами.

Отже, щоб досягти якісної роботи підприємства автосервісу ТзОВ «Модерн-Авто» на першому етапі потрібно забезпечити виконання шести пунктів правил сертифікації послуг по ТО і ремонту ДТЗ, і в процесі реконструкції створити в підприємстві і сертифікувати систему якості відповідно до стандарту, що забезпечить виконання робіт по обслуговуванню на високому якісному рівні задовольнивши клієнта.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

2.3. Розрахунок виробничої програми по технічному обслуговуванню і поточного ремонту автотранспортних засобів на СТО «Модерн-Авто»

2.3.1 Вихідні дані для розрахунку:

Модель автотранспортних засобів: **Opel Mokka**

Кількість автотранспортних засобів, що обслуговуються СТО в рік: $N_{СТО} = 1530$ автомобілів.

Тип СТО: універсальна.

Середньорічний пробіг автомобілів: $L_P = 22\ 000$ км [3].

Кількість заїздів автомобіля на СТО в рік: $d=3$ заїзди [3].

Режим роботи СТО: 255 днів в рік, працює в - 1 зміни.

Решта даних будуть прийняті в процесі розрахунку.

2.3.2 Розрахунок річного об'єму робіт на СТО.

Розрахунок річного об'єму робіт на СТО проводжу за формулою:

$$T = N_{СТО} \cdot L_P \cdot t / 1000. \quad (2.1)$$

де t - питома трудомісткість робіт по ТО і ПР, люд-год/1000 км, $t=3,2$ люд-год/1000 км [3].

$$T = 1530 \cdot 22000 \cdot 3,2 / 1000 = 107712 \text{ люд-год.}$$

Розрахунок річного об'єму прибирально-мийних робіт на СТО проводжу за формулою:

$$T_{п.м.} = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{п.м.} \quad (2.2)$$

$$T_{п.м.} = 1530 \cdot 3 \cdot 0,42 = 1927,8 \text{ люд-год.}$$

де $t_{п.м.}$ - питома трудомісткість прибирально-мийних робіт, $t_{п.м.}=0,42$ люд-год.

Оскільки СТО не займається продажем автомобілів, то трудомісткість робіт по передпродажній підготовці рівна нулю.

Кількість явочних робітників розраховують за формулою:

$$R_{Я} = T / \Phi_{Я}, \text{ чол.} \quad (2.3)$$

де $\Phi_{Я}$ – річний фонд робочого часу явочного ремробітника, $\Phi_{Я}=2070$ год.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Кількість штатних робітників розраховують за формулою:

$$P_{\text{шт}} = P_{\text{я}} / \varepsilon, \text{ чол.}; \quad (2.4)$$

де ε – коефіцієнт штатності, $\varepsilon = 0,9$. [3]

Розподіл трудомісткості робіт і кількості виробничих робітників зведені в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 - Розподіл трудомісткості робіт і визначення кількості виробничих робітників на СТО

Назва робіт	П, %	Т, люд.-год	Фя, год.	Ря, чол.	ε	Ршт, чол.
Постові роботи:						
ТО в повному об'ємі	15	16156,8	2070	7,81	0,9	8,67
Діагностичні	5	5385,6	2070	2,60	0,9	2,89
Кузовні	25	26928,0	2070	13,01	0,9	14,45
Малярні	20	21542,4	2070	10,41	0,9	11,56
Змащувальні	3	3231,36	2070	1,56	0,9	1,73
Регулювальні, установка кутів передніх коліс	4	4308,48	2070	2,08	0,9	2,31
Регулювальні по гальмам	3	3231,36	2070	1,56	0,9	1,73
Всього:	75	80784,0	-	39,03	-	43,36
Дільничні роботи:						
Обслуговування і ремонт приладів системи живлення, електротехнічні	4	4308,48	2070	2,08	0,9	2,31
Шиномонтажні	2	2154,24	2070	1,04	0,9	1,16
ПР вузлів і агрегатів	15	16156,80	2070	7,81	0,9	8,67
Оббивні і арматурні	4	4308,48	2070	2,08	0,9	2,31
Всього:	25	26928,00	-	13,01	-	14,45
Разом:	100	107712,0	-	52,03	-	57,82
ЩО:						
Прибиральні	30	578,0	2070	0,3	0,9	0,34
Мийні	55	1059,0	2070	0,5	0,9	0,55
Обтирочні	15	289,0	2070	0,12	0,9	0,13
Всього:	100	1927,8	-	0,93	-	1
Разом по СТО:	-	109639,8	-	52,96	-	58,82

Визначення кількості службовців.

Загальне значення службовців підприємства зведені в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2- Загальна чисельність службовців.

Назва службовців	Кількість службовців, P _с , чол.
Загальне керівництво	2
Організація праці і зарплати	1
Бухгалтерський облік і фінансова діяльність	1
Пожежна охорона	1
Матеріально-технічне забезпечення	1
Всього	6

Загальна кількість штатних працівників СТО:

$$P_{\text{ш}}=P_{\text{шпр}}+P_{\text{с}}=59+6=65 \text{ чол.}$$

2.3.3 Визначення кількості постів ТО і ПР

Визначаю кількість постів ТО і ПР:

$$X_{\text{ТО}}=T_{\text{п}}\cdot\varphi/(\Phi\cdot P_{\text{ср.}}), \quad (2.5)$$

де $T_{\text{п}}$ – трудомісткість постових робіт на СТО, люд.-год.;

φ - коефіцієнт нерівномірності поступлення автомобілів на СТО;

$P_{\text{ср.}}$ – середня кількість робітників на одному пості, чол.;

$$X_{\text{ТО}}=16156,8\cdot 1,1/(2070\cdot 2)=4,29 \text{ приймаю 4 пости.}$$

$$X_{\text{ПР}}=16156,8\cdot 1,1/(2070\cdot 2)=4,29 \text{ приймаю 4 пости.}$$

Визначаю кількість постів ЩО:

$$X_{\text{ЩО}}=N_{\text{д}}\cdot\varphi_{\text{ЩО}}/(T_{\text{об.}}\cdot A_{\text{у}}\cdot\eta), \quad (2.6)$$

де $N_{\text{д}}$ – добова кількість заїздів автомобілів для виконання ЩО,

$$N_{\text{д}}= N_{\text{СТО}}\cdot d/D_{\text{р}}=1530\cdot 3/255=18 \text{ авт.};$$

$\varphi_{\text{ЩО}}$ – коефіцієнт нерівномірності поступлення автомобілів на ЩО;

$T_{\text{об.}}$ – кількість робочих годин на добу;

$A_{\text{у}}$ – продуктивність мийної установки, авт./ год.;

η – коефіцієнт використання робочого часу, $\eta=0,9$.

$$X_{\text{ЩО}}=18\cdot 1,5/(8\cdot 2\cdot 0,9)=1,8 \text{ приймаю 2 пости.}$$

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Визначаю кількість постів прийому автомобілів:

$$X_{\Pi} = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot \varphi / (D_p \cdot T_{\Pi} \cdot A_{\Pi}), \quad (2.7)$$

де T_{Π} – кількість годин роботи поста на добу;

A_{Π} – пропускна здатність поста прийому автомобілів, авт./год.

$$X_{\Pi} = 1530 \cdot 3 \cdot 1,1 / (255 \cdot 8 \cdot 2) = 1,7 \text{ приймаю 2 пост.}$$

Визначаю кількість автомобілемісце зберігання готових автомобілів:

$$X_{\Gamma} = N_{\text{Д}} \cdot T_{\Pi} / T_{\text{В}}, \quad (2.8)$$

де $T_{\text{В}}$ – кількість годин роботи ділянки видачі автомобілів на добу, год.

$$X_{\Gamma} = 18 \cdot 8 / 8 = 18 \text{ авт. місць.}$$

2.3.4 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень СТО

Площа зон ЩО, ТО, ПР.

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_3 = Z \cdot f \cdot K, \text{ м}^2; \quad (2.9)$$

де Z - кількість постів зон ЩО,Д, ТО, ПР,

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f=11,4 \text{ м}^2$, [4]

K - коефіцієнт щільності розміщення АТЗ, для постів Д, ТО, ПР, $K=4,5$. [1]

Таблиця 2.3- Площа зони ЩО,Д, ТО, ПР.

Назва постів	Кількість постів, Z	Площа постів, F_3 , м^2
Зона ТО і Д	4	204
Зона ПР	4	204
Зона ЩО	2	102
Всього		510

Площі діляниць.

Площі виробничих діляниць визначаємо по кількості працюючих.

Площі діляниць вибираємо в залежності від кількості працюючих в максимально завантажену зміну. [3]

Розрахунок площ діляниць зведені в таблицю 2.4.

Таблиця 2.4- Площі виробничих ділянок.

Назва ділянок	Кількість працюючих	Площа ділянок, F_d, m^2
Агрегатна	2	36
Моторна	2	27
Шиномонтажна	1	36
Ремонт приладів системи живлення, електротехнічна	2	36
Оббивна, арматурна	2	36
Всього		171

Площа зон відкритого зберігання.

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_{B.3} = Z_{B.3} * f * K_B, m^2 \quad (2.10)$$

де $Z_{B.3}$ – кількість місць для відкритого зберігання, $Z_{B.3}=18$

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f=11,4 m^2$.

K_B - коефіцієнт щільності розміщення АТЗ при відкритому зберіганні, $K_B=3$.

$$F_{B.3} = 18 * 11,4 * 3 = 615 m^2.$$

Площа складських приміщень.

Площа складських приміщень розраховують для СТО приймаються з розрахунку на кожні 1000обслужених автомобілів [3].

Площі складських приміщень наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Площа складських приміщень.

Назва приміщень	Площа приміщень, m^2
Запасні частини	32
Агрегати і вузли	12
Матеріали	6
Лакофарбові	4
Масильні матеріали	6
Всього	60

Площа виробничого корпусу:

$$F_{BK} = F_{IP} + F_{CKL} + F_{3OH} + F_D = 510 + 171 + 60 = 741 \text{ м}^2.$$

Площа пункту прийому автомобілів: $F_{III} = 54 \text{ м}^2$.

Площа забудови.

$$F_{3AB} = F_{BK} + F_{III} + F_{AD} = 741 + 54 + 420 = 1215 \text{ м}^2.$$

Площа території СТО.

$$F_{TEP} = (F_{3AB} + F_{B.3}) / K_{III}, \text{ м}^2;$$

де K_{III} – коефіцієнт щільності забудови, $K_{III} = 0,8$.

$$F_{TEP} = (1215 + 615) / 0,8 = 2287,5 \text{ м}^2 = 0,23 \text{ га}.$$

Але для побудови генерального плану, виробничого корпусу, зон та діляниць приймаємо площі приміщень, що вже збудовані на СТО “Модерн-Авто” з корегуванням по реальній потребі і з врахуванням технологічного розрахунку.

2.4 Розрахунок числа постів ділянки діагностики

Для розрахунку кількості постів діагностики розраховуємо виходячи з технологічного розрахунку за формулою:

$$X_d = N_d / (P_p \cdot T_{cm} \cdot c \cdot \eta_d \cdot D_p) \quad (2.11)$$

де: P_p - кількість робітників на посту;

N_d - сумарна трудомісткість діагностики, люд.-год.;

D_p - кількість роботи за рік, дні;

T_{cm} - тривалість зміни, години;

c - кількість змін;

η_d - коефіцієнт використання часу діагностичного посту. Приймаємо $\eta_d = 0,75$.

Тоді

$$X_d = 5385,6 / (1 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 255) = 3,52$$

Виходячи з виробничих потреб СТО “Модерн-Авто” приймаємо 3 пост діагностики

2.5. Підбір технологічного обладнання

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Призначення діагностики

Діагностика автомобіля — це комплексна перевірка технічного стану транспортного засобу з використанням спеціального обладнання та комп'ютерних систем. Основна мета діагностики — виявлення несправностей або відхилень у роботі різних систем автомобіля, що дозволяє уникнути серйозних поломок та підвищити безпеку експлуатації.

Сучасні автомобілі оснащені безліччю електронних компонентів та датчиків, які контролюють роботу двигуна, гальм, підвіски, систем безпеки та інших вузлів. За допомогою діагностики можна точно визначити, які системи працюють неправильно і потребують ремонту або заміни.

Регулярна діагностика автомобіля допомагає:

Запобігти серйозним поломкам. Дрібні несправності, якщо вчасно їх не усунути, можуть призвести до серйозних і дорогих поломок.

Підвищити безпеку. Системи керування автомобілем та безпеки, такі як ABS, подушки безпеки та системи стабілізації, повинні знаходитися у справному стані.

Заощадити гроші. Раннє виявлення проблем дозволяє уникнути дорогого ремонту на пізніших стадіях.

Оптимізувати роботу автомобіля. Своєчасне усунення несправностей покращує паливну економічність та продуктивність автомобіля.

Підготуватися до технічного огляду. Перед проходженням державного технічного огляду діагностика допоможе переконатись, що всі системи працюють справно.

В діючому Положенні про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту нормативи ТО-1 і ТО-2 розроблені на основі статистичного аналізу несправностей великого парку автомобілів. Періодичності та трудомісткості обслуговування вповні прийнятні для цілей планування профілактичних робіт в автомобільних підприємствах загалом, але

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

не можуть відображати потреби кожного окремого автомобіля. Виконання кожного разу повного переліку робіт, встановлених для даного виду технічного обслуговування, призводить до зайвих витрат праці та матеріальних ресурсів. Тільки за допомогою ефективного контролю можна встановлювати фактичну потребу в профілактичних операціях і своєчасно виявляти та попереджувати виникнення несправностей та відмов автомобіля. З цією метою прийнято проводити контрольні роботи. Відносний обсяг контрольних робіт є великим в усіх видах технічного обслуговування. Згідно з діючими нормами ці роботи становлять 20-28% для ТО-1 і 25-37% для ТО2. Діагностика дозволяє значно скоротити обсяг контрольних робіт і одночасно об'єктивно та достатньо точно встановити реальну потребу в профілактиці певних агрегатів (механізмів), таку як необхідність в регулюванні, закріпленні тощо. Розвиток несправностей та поява відмов агрегатів (механізмів) є повністю закономірним. Повністю попередити та усунути їх проявлення тільки за допомогою профілактичних заходів практично неможливо. Зі збільшенням періоду експлуатації кількість несправностей та відмов зростає. Для їх усунення проводиться поточний ремонт, в якому значне місце займають контрольні роботи. Для встановлення причин несправності без діагностики стану агрегата здійснюється його розбирання. Часте проведення розбірно-збірних робіт сприяє інтенсивному зносу деталей та зменшенню надійності та тривалості служби автомобіля. Діагностика дозволяє об'єктивно та без розбирання встановити технічний стан об'єкта за його функцією, тобто кількісними значеннями параметрів за заданих режимів роботи. Виключення розбірно-збірних робіт зменшує трудомісткість поточного ремонту та підвищує культуру виробництва. За відхиленнями функціональних параметрів можна своєчасно приймати необхідні заходи. Зупинивши інтенсивний розвиток несправності, можна запобігти виникненню відмови. Таким чином, діагностика сприяє економії запасних частин та експлуатаційних матеріалів. Беручи до уваги те, що в даний час у структурі собівартості перевезень пасажирів і вантажів витрати на технічне

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

обслуговування і поточний ремонт становлять від 17% до 25%, не складно побачити роль діагностики в підвищенні ефективності використання рухомого складу та рентабельності автотранспортних підприємств. Крім того, діагностика стану автомобілів відіграє велику роль у підвищенні безпеки їх руху. Ще завелика кількість дорожньо-транспортних пригод (ДТП), що виникають через несправності. Багато ДТП призводять до людських жертв і травм, а народне господарство країни зазнає значних збитків. Особливо важкі наслідки мають ті ДТП, що є наслідком несправностей гальм, керування, ходової частини автомобіля та інших елементів, що впливають на безпеку руху. Своєчасна і достовірна оцінка ступеня зміни технічного стану цих елементів та своєчасне проведення технологічних впливів значно підвищує безпеку руху на вулицях та дорогах.

3.2 Вплив діагностики на стан автомобілів

Види технічного діагностування за організацією в часі:

Періодичне технічне діагностування — діагностування (контроль), за якого надходження інформації про технічний стан об'єкта відбувається через встановлені інтервали часу.

Безперервне технічне діагностування — діагностування (контроль), за якого надходження інформації про технічний стан об'єкта відбувається безперервно.

Оперативне технічне діагностування — діагностування, за якого надходження інформації про технічний стан об'єкта відбувається із завідома заданою стратегією в процесі функціонування об'єкта.

Види технічного діагностування за методом впливу на об'єкт:

Тестове технічне діагностування — діагностування, під час якого на об'єкт подаються тестові впливи.

Робоче технічне діагностування — діагностування, під час якого на об'єкт подаються робочі впливи.

Діагностика стану автомобілів має значний вплив на поліпшення їх

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

обслуговування. Вона надає можливість отримати об'єктивну інформацію про технічний стан автомобіля та його компонентів. Це дозволяє забезпечити більш ефективне технічне обслуговування та ремонт, а також вчасно виявляти потенційні проблеми і несправності. Завдяки діагностиці можна виявляти невеликі відхилення в роботі систем, компонентів та агрегатів автомобіля, які можуть призвести до серйозних несправностей, збоїв або аварій. Це дозволяє здійснювати запобіжні заходи та профілактичні ремонти, що позитивно впливає на тривалість та надійність роботи автомобіля. Діагностика також сприяє раціональному використанню ресурсів при обслуговуванні автомобілів. Вона дозволяє точно визначити причину несправності і вчасно замінити або відремонтувати необхідні деталі. Це зменшує кількість зайвих робіт та витрат на запасні частини і матеріали. Крім того, діагностика стану автомобілів сприяє підвищенню рівня безпеки їх експлуатації. Вчасно виявлені несправності можуть бути усунуті перед початком подорожі або рухом на дорозі, запобігаючи можливим аваріям і ДТП, пов'язаним з технічними проблемами автомобіля. Таким чином, діагностика стану автомобілів допомагає вдосконалити процес їх обслуговування, забезпечуючи ефективне технічне обслуговування, попередження несправностей та аварій, раціональне використання ресурсів і підвищення безпеки руху на дорозі. Станція діагностики в автомобільному транспорті зазвичай складається з двох діагностичних ділянок - Д-1 та Д-2, які виконують різні функції і мають власні переліки елементів для діагностики. Кожна з цих ділянок має власну періодичність проведення діагностичних робіт. Д-1 діагностика є загальною діагностикою і включає широкий перелік елементів для діагностики. Вона проводиться з певною періодичністю і дозволяє виявити загальний стан автомобіля та його основних систем. Д-1 діагностика є важливою для забезпечення безпеки та виявлення загальних несправностей. Д-2 діагностика є більш детальною та специфічною, орієнтованою на окремі елементи та системи автомобіля. Вона проводиться з меншою періодичністю і дозволяє виявити

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

конкретні несправності та проблеми. Д-2 діагностика дозволяє здійснювати точне визначення стану окремих компонентів автомобіля та забезпечує можливість вчасного ремонту або заміни деталей. Створення станцій діагностики з двома або більше діагностичними ділянками, які проводять Д-1 та Д-2 діагностику, є доцільним. Це дозволяє забезпечити більш повне та ефективне діагностування автомобілів, а також враховувати особливості організації та технологічних процесів кожного виду діагностики. Отже, станція діагностики включатиме дві паралельні діагностичні ділянки - Д-1 та Д-2, які можуть доповнювати одна одну за технологічними зв'язками та виконувати різні завдання з діагностики автомобілів[1,2].

3.3 Види гальмівних стендів

Існує кілька видів стендів, що використовують різні методи та способи вимірювання гальмівних якостей: статичні силові, інерційні платформні та роликові, силові роликові, а також прилади для вимірювання уповільнення автомобіля під час дорожніх випробувань [4,5].

Статичні силові стенди являють собою роликові або платформні пристрої, призначені для прокручування «зриву» загальмованого колеса і вимірювання сили, що прикладається при цьому. Такі стенди можуть мати гідравлічний, пневматичний чи механічний привод. Вимірювання гальмівної сили можливе при вивішеному колесі або його опорі на гладкі бігові барабани. Недоліком статичного способу діагностування гальм є неточність результатів, внаслідок чого відтворюються умови реального динамічного процесу гальмування.

Принцип дії інерційного платформного стенду заснований на вимірюванні сил інерції (від поступово і обертово-рухомих мас), що виникають при гальмуванні автомобіля і прикладених у місцях контакту коліс з динамометричними платформами.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

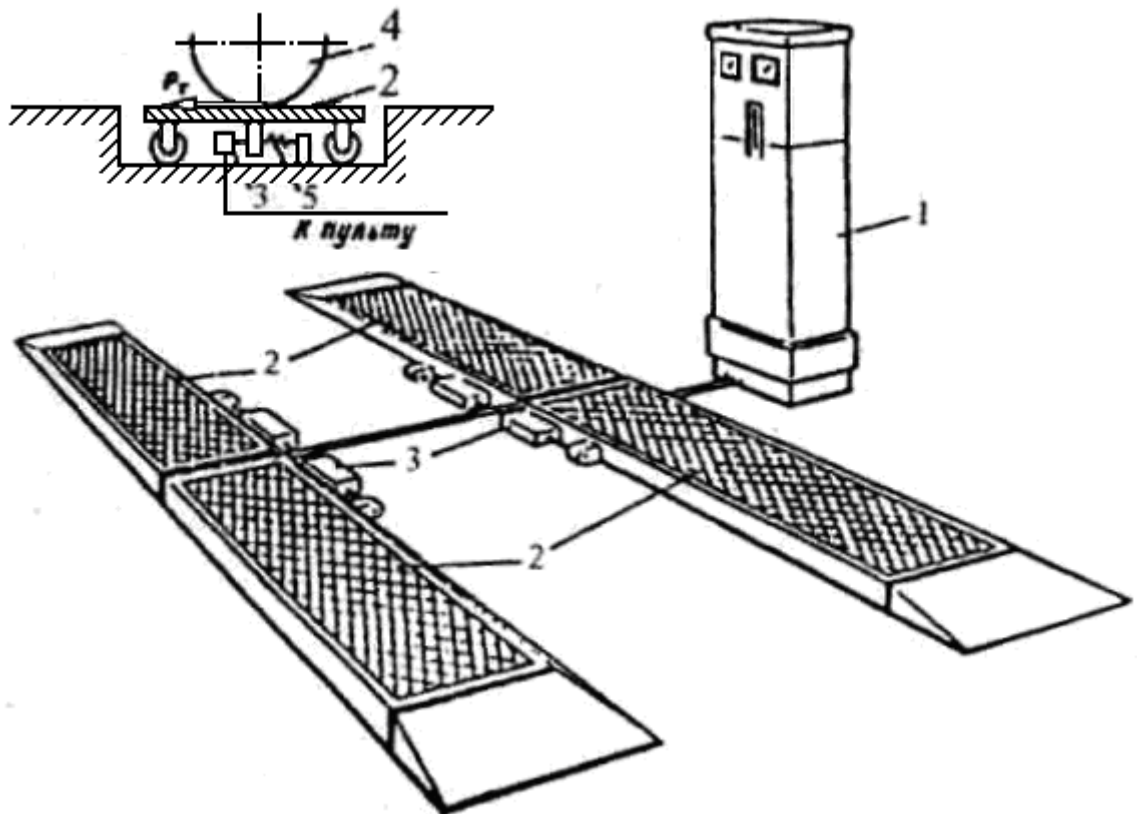


Рисунок 3.1. Платформний інерційний гальмівний стенд

Такі стенди іноді використовуються на СТОА для вхідного контролю гальмівних систем або експресдіагностування транспортних засобів. Інерційні роликові стенди складаються з роликів, які мають привод від електродвигуна або від двигуна автомобіля, коли ведучі колеса автомобіля обертають ролики стенда, а від них за допомогою механічної передачі - і передні (відомі) колеса.

Після встановлення автомобіля на стенд колову швидкість коліс доводять до 50...70 км/год і різко гальмують, одночасно роз'єднуючи всі каретки стенду шляхом вимикання електромагнітних муфт. При цьому в місцях контакту коліс із роликами (стрічками) стенду виникають сили інерції, що протидіють гальмівним силам. Через деякий час обертання барабанів стенда та коліс автомобіля припиняється. Шляхи, пройдені кожним колесом автомобіля за цей час (або кутове уповільнення барабана), будуть еквівалентні гальмівним коліям та гальмівним силам.

Гальмівний шлях визначають за частотою обертання роликів стенда, що фіксується лічильником, або за тривалістю обертання, що вимірюється

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ					32

секундоміром, а уповільнення - кутовим деселерометром.

Метод, що реалізується інерційним роликовим стендом, створює умови гальмування автомобіля максимально наближені до реальних. Однак через дорожнечу стенду, недостатню безпеку, трудомісткість і великі витрати часу, необхідного для діагностування, стенди такого типу нераціонально використовувати при проведенні діагностування в СТОА.



Рисунок 3.2. Роликовий гальмівний стенд

Силві роликові стенди, в яких використовуються сили зчеплення колеса з роликом, дозволяють вимірювати гальмівні сили в процесі обертання зі швидкістю 2...10 км/год. Така швидкість обрана тому, що за швидкості випробування більше 10 км/год трохи збільшується обсяг інформації про працездатність гальмівної системи. Гальмівну силу кожного колеса вимірюють, загальмовуючи його. Обертання коліс здійснюється роликами стенду від електродвигуна. Гальмівні сили визначають за реактивним моментом, що виникає на статорі мотор-редуктора стенда при гальмуванні коліс. Силві роликові стенди дають змогу отримувати досить точні результати перевірки

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ				33

гальмівних систем.

При кожному повторному випробуванні вони здатні створити умови (передусім швидкість обертання коліс) абсолютно однакові з попередніми, що забезпечується точним завданням початкової швидкості гальмування зовнішнім приводом. Крім того, при випробуванні на силових роликівих стендах вимірюється так звана овальність – оцінка нерівномірності гальмівних сил за один оберт колеса, тобто досліджується вся поверхня гальмування [6,7]. При випробуванні на силових роликівих стендах, коли зусилля передається з зовні, тобто від гальмівного стенду, фізична картина гальмування не порушується.

Гальмівна система повинна поглинути енергію, що надходить, навіть незважаючи на те, що автомобіль не рухається (його кінетична енергія дорівнює нулю). Є ще одна важлива умова випробувань - безпека.

Найбільш безпечні - випробування на силових роликівих стендах, оскільки кінетична енергія автомобіля на стенді дорівнює нулю. Сучасні силові роликіві стенди для перевірки гальмівних систем можуть визначати низку параметрів:

загальні параметри транспортного засобу та стану гальмівної системи: опір обертанню незагальмованих коліс; нерівномірність гальмівної сили за один оберт колеса; масу, що припадає на колесо; масу, що припадає на вісь; силу опору обертанню незагальмованих коліс;

параметри робочої гальмівної системи: максимальну гальмівну силу; час спрацьовування гальмівної системи; коефіцієнт нерівномірності (відносна нерівномірність) гальмівних сил коліс осі; питому гальмівну силу; зусилля на орган управління;

параметри гальмівної системи стоянки: найбільшу гальмівну силу; питому гальмівну силу; зусилля на орган управління.

Інформація про результати контролю виводиться на дисплей у цифровому чи графічному вигляді або на стійку приладу (у разі застосування стрілочного виведення інформації). Результати діагностування можуть також

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

виводитися на друк і зберігатися в пам'яті комп'ютера як база даних автомобілів, що діагностуються.

№ п/п	Зміст роботи	Обладнання і інструмент	Трудомісткість, люд.хв	Технічні умови і вимоги	Схема
1	Встановити автомобіль на оглядий майданчик	—	0,5		
2	Перевірити вільний хід педалі гальм	Прилад для перевірки К-440	0,3	Вільний хід педалі гальм 10...20 мм. Відрегулювати	
3	Перевірити стан компресора і роботу регулятора тиску	Стетоскоп. Манометр щитка приладів	1,0	Витік повітря не допускається. Тиск вимкнення регулятора 70...75 Нм, вимкнення 60...65 Нм.	—
4	Підняти передній міст	Підіймач П201М	0,5	Встановити упори підзадні колеса	
5	Перевірити хід штоків гальмівних камер	Ключ 7811-0004 17*19 Лінійка масштабна	1,5	Хід штоку 20...30 мм. Регулювання	
6	Перевірити обертання барабанів зазори між барабаном і колодками	Ключ 7811-0004 17*19 Щуп монтажний	2,5	Барабани повині обертатися без затримки. Зазори перевірити через оглядові віконечка; зазор зверху-0,2мм; знизу-0,4мм	
7	Встановити автомобіль передніми колесами на бігові барабани стенду	Стенд діагностики гальм	0,5	Встановити упори підзадні колеса	
8	Підсідати до вихлопної труби витяжка	Витяжка	0,1	Рукав надійно закріпити на вихлопній трубі автомобіля	
9	Підготувати стенд до роботи	Стенд діагностики гальм	1,5	Підготовка згідно настанови	—
10	Встановити вимірничу зусилля на гальмівну педаль	Вимірничу зусилля	0,3	Підготовка згідно настанови	—
11	Вімкнути електродвигуни	Пульт управління стендом	0,1	Куттова швидкість барабанів 4 км/г	—
12	Визначити гальмівну силу на кожному колесі	Вимірничу зусилля	2,0	Зусилля на педалі гальм 686 Н. Літима гальмівна сила кожному з коліс не менше 0,51. Різниця гальмівних сил не більше 20 %	—

Рисунок 3.1 Технологічна карта діагностики гальмівної системи автомобіля

3.4. Розробка пристрою

У процесі експлуатації автомобіля його експлуатаційні характеристики знижуються. До однієї із таких характеристик належать і гальмівні властивості автомобіля, а саме гальмівний шлях, сповільнення, зусилля на гальмівних колесах, час гальмування і зусилля на гальмівній педалі. Для визначення даних характеристик на АТП використовують різного характеру прилади, пристрої в залежності від методики визначення тих чи інших експлуатаційних властивостей автомобіля.

Тому для ділянки технічного обслуговування і ремонту гальмівних механізмів мною був запропонований пристрій для перевірки зусилля на гальмівній педалі.

Пропонуємо легкий, надійний, простий в користуванні пристрій для перевірки зусилля на гальмівній педалі. При проектуванні даного пристрою я керувався тим, що він повинен мати невеликі габаритні розміри, щоб легко встановлюватись і з'єднуватись із гальмівною педаллю, а також легко і точно

знімати показники з манометра .

Даний пристрій встановлюється на гальмівну педаль автомобілів з рідинним приводом гальм.

При використанні даного пристрою скорочується час вимірювання зусилля на 0,15год. Трудомісткість зменшується на 0,3 люд-год. Зростає якість проведених робіт по діагностуванню, регулюванню, і ремонту гальмівних механізмів автомобіля.

Пристрій для перевірки зусилля на гальмівній педалі призначений для вимірювання величини зусилля на гальмівній педалі і складається з гідравлічного циліндра і манометра.

Гідравлічний циліндр складається із поршня, корпусу, манжет. Герметичність циліндра забезпечується ущільнюючим кільцем, герметичність поршня двома манжетами.

На поршень кріпиться п'ята з захисним кожухом, а в нижній частині корпусу закріплено скобу для кріплення приладу до педалі.

При натисканні на п'яту в середині циліндра створюється залишковий тиск і його величину ми можемо побачити на манометрі.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

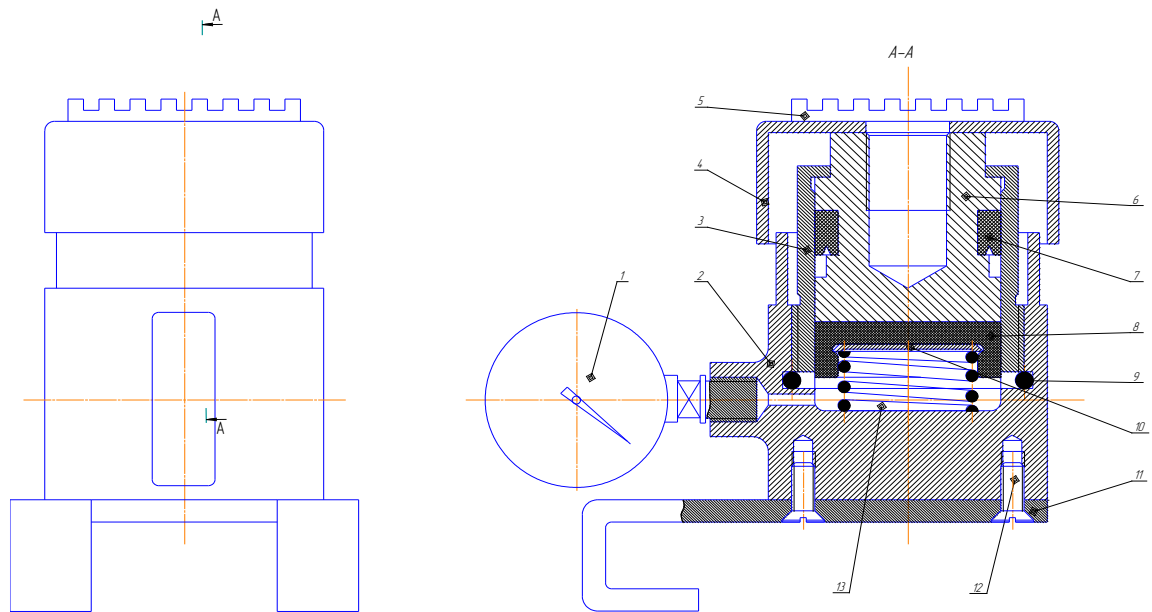


Рисунок 3.12. Пристрій для перевірки зусилля на гальмівній педалі

В процесі роботи пристрою для перевірки зусилля на гальмівній педалі на пружину діє осьове навантаження 250 Н, індекс пружини приймаємо рівний 5, допустиме напруження зрізу матеріалу пружини $[\tau]_{\text{д}} = 120 \text{ МПа}$ [8].

Визначаємо діаметр дроту пружини за формулою:

$$d = 1,6 \cdot \sqrt{\frac{k \cdot F \cdot c}{[\tau]_{\text{д}}}} \quad ,\text{М} \quad (3.1)$$

де, k – поправочний коефіцієнт, який враховує кривизну витків і поперечну

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ					37

силу, $\kappa = 1,14$ [8];

c – індекс пружини $c = D/d$;

D – зовнішній діаметр пружини;

Тоді

$$d = 1,6 \cdot \sqrt{\frac{1,14 \cdot 200 \cdot 5}{120 \cdot 10^6}} = 0,0059 \text{ м}$$

Приймаємо діаметр дроту рівний 6 мм. Тоді діаметр пружини буде:

$$D = c \cdot d = 5 \cdot 6 = 30$$

Розраховуємо запас міцності:

$$S_R = \frac{2 \cdot \tau_B}{\tau_{\max}} \cdot \frac{1}{1 + R + \left(\frac{2 \cdot \tau_B}{\tau_0}\right) \cdot (1 - R)} \leq [S]_R \quad (3.2)$$

де, $R = -1$ – коефіцієнт асиметрії циклу;

$[S]_R$ – необхідний коефіцієнт запасу міцності, $[S]_R = 1,5 - 2,2$ [8];

$\tau_{\max} = 20$ МПа – максимальне циклічне навантаження [8];

$\tau_0 = 60$ МПа – межа втоми при від нульовому циклі [8];

τ_B - границя міцності матеріалу пружини при зсуві $\tau_B = 0,6 \sigma_B = 120$ МПа

[8].

Тоді

$$S_R = \frac{2 \cdot 120 \cdot 10^6}{20 \cdot 10^6} \cdot \frac{1}{1 - 1 + \left(\frac{2 \cdot 120 \cdot 10^6}{60 \cdot 10^6}\right) \cdot (1 + 1)} = 1,5 \leq 1,5 \dots 2 \leq [S]_R$$

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

4. ОХОРОНА ПРАЦІ, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ І ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ

4.1. Виробнича гігієна і санітарія, вимоги техніки безпеки на робочих місцях

При технічному обслуговуванні, поточному ремонті і діагностиці автомобілів можливе виникнення різних небезпечних і шкідливих виробничих факторів: рухомих автомобілів, незахищених рухомих елементів виробничого обладнання, підвищення загазованості приміщень відпрацьованими газами автомобілів, підвищеної вологості в мийних приміщеннях, підвищених рівнів шумів при випробовуванні двигунів внутрішнього згорання, небезпеки ураження електричним струмом при роботі з електроінструментами та інші.

Вимоги безпеки при ТО і ПР автомобілів встановлені ДСТУ 8828:2019, ДСТУ EN 60079-0:2017, ДСТУ ГОСТ 12.2.061:2009 санітарними правилами організації технічних процесів і гігієнічними вимогами до виробничого обладнання. Положенням про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Правилами технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту. Правилами з охорони праці на автомобільному транспорті і Правилами пожежної безпеки для підприємств автомобільного транспорту.

Обладнання повинно відповідати вимогам НПАОП 0.00-1.75-15 Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт, ДСТУ 7234:2011 Дизайн і ергономіка. Обладнання виробниче. Загальні вимоги дизайну та ергономіки, ДСТУ ГОСТ 12.2.061:2009 Система стандартів безпеки праці. Устаткування виробниче. Загальні вимоги безпеки до робочих місць НПАОП 27.4-7.15-86 Система стандартів безпеки праці. Огородження рухомих частин обладнання. Загальні технічні вимоги (ОСТ 48-264-86).

Для забезпечення безпеки і нешкідливості робіт, зниження трудомісткості і підвищення якості ТО і ПР автомобілів, роботи слід проводити на спеціально обладнаних постах (в оглядових канавах, естакадах,

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

підйомниках), оснащених необхідними пристроями, приладами, приспособленнями та інструментом. Оглядові канали і естакади повинні оснащуватися обмежувачами, щоб виключити падіння автомобіля (направляючі реборди, відбивачі бруси).

Приміщення з поточним рухом автомобілів обладнують світловою і звуковою сигналізацією. Вона служить для попередження працюючих на лінії ТО про момент початку руху автомобіля з поста на пост. На кожному посту встановлюють сигнали аварійної зупинки.

При встановленні автомобіля на пост, його загальмовують стоянковим гальмом. Важіль коробки передач встановлюють в положення, що відповідає нижній передачі. на автомобілях з бензиновим двигуном вимикають запалювання, а на дизельних двигунах – перекривають подачу палива. На кермо вивішують попереджувальний плакат « Двигун не пускати – працюють люди». Під колеса автомобіля встановлюють не менше двох противідкатних упорів.

При обслуговуванні автомобіля на підйомнику на механізм керування підйомником встановлюють попереджувальний плакат « не чіпати – під автомобілем працюють люди».

Для запобігання простудних захворювань при виконанні робіт під автомобілем робітників забезпечують лежалками.

Виробничі приміщення СТОА необхідно утримувати в чистоті. В них повинні регулярно проводитись вологе прибирання, очищення підлоги від слідів мастила, бруду, води.

Ділянки робіт на яких у відповідності з технологією виділяються шкідливі речовини, надлишки тепла, з'являється шум, повинні розташовуватись в окремих приміщеннях, ізольованих від інших приміщень стінками.

Температура повітря в зоні ТО – 2 повинна бути 17-19°C для холодного і перехідного періоду року і 20-22 °C для теплого періоду, відносна вологість 40-60%, швидкість руху повітря – не більше 0,4 м/с.

Допустимий рівень низькочастотних шумів – 80дБ.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

4.1. Розрахунок природного і штучного освітлення

Розрахунок природного освітлення зводиться до визначення кількості вікон при боковому освітленні і фрамуг при верхньому освітленні.

Світлова площа віконних (світлових) прорізів дільниці визначається за формулою:

$$F_{\text{с}} = \frac{F_{\text{п}} \cdot E_{\text{н}} \cdot K_{\text{з}} \cdot \eta_{\text{в}} \cdot K_{\text{буд}}}{\tau_{\text{з}} \cdot r_1 \cdot 100}, \text{ м}^2. \quad (4.1)$$

де, $E_{\text{н}}$ – нормативне значення КПО, для робіт 3-розряду при боковому освітленні $E_{\text{н}}=1,5$ [3 с.6, табл.1];

$F_{\text{п}}$ – площа підлоги зони ТО – 2, м²;

$K_{\text{з}}$ – коефіцієнт запасу, для виробничих приміщень $K_{\text{з}}=1,3-1,5$ [10], приймаємо $K_{\text{з}}=1,4$;

$K_{\text{буд}}$ – коефіцієнт, що враховує затінення вікон будівлями, які розташовані навпроти $K_{\text{буд}}=1,2$ [11];

$\tau_{\text{з}}$ – загальний коефіцієнт світло пропускання матеріалу,

$$\tau_{\text{з}} = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4$$

τ_1 - коефіцієнт світло пропускання матеріалу, $\tau_1 = 0,8$ [11];

τ_2 – коефіцієнт, який враховує втрати світла у віконній рамі, $\tau_2=0,7$ [11];

τ_3 – коефіцієнт, який враховує втрати світла у несучих конструкціях, $\tau_3=1$ [11];

τ_4 – коефіцієнт, який враховує втрати світла у сонцезахисних пристроях, $\tau_4=1$ [6 с.7];

$\eta_{\text{в}}$ – світлова характеристика вікон $\eta_{\text{в}} = 7,5$ [8];

r_1 – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при боковому освітленні $r_1=1,1$ [6 с.8, табл.5].

$$F_{\text{с}} = \frac{108 \cdot 1,5 \cdot 1,4 \cdot 7,5 \cdot 1,2}{0,56 \cdot 1,1 \cdot 100} = 33,14, \text{ м}^2$$

Тоді

Визначаємо висоту вікна

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

$$h_0 = H - (h_{\text{підв.}} + h_{\text{надв.}}) \text{ ,м} \quad (4.2)$$

де, $h_{\text{підв}}$ – відстань від підлоги до підвіконника, $h_{\text{підв}}=0,8-1,2\text{м}$ [10],
приймаємо $h_{\text{підв}}=1,0\text{м}$;

$h_{\text{надв}}$ – розмір надвіконного простору, $h_{\text{надв}}=0,3-0,5$ [11], приймаємо
 $h_{\text{надв}}=0,4\text{м}$;

H – висота будівлі, $H=6\text{м}$.

Тоді
$$h_0 = 6 - (1 + 0,4) = 4,6 \text{ ,м}$$

Вибираємо згідно ГОСТ 11214-65 висоту і ширину вікна,
висота $h_0 = 4,815\text{м}$, ширина вікна рівна $3,02\text{м}$.

Визначаємо кількість вікон в приміщенні, за формулою:

$$n = \frac{\sum F_g}{F_g} \quad (4.3)$$

де, $\sum F_g$ - сумарна площа віконних прорізів, м^2 ;

F_g - площа одного вікна.

Тоді
$$n = \frac{33,14}{4,815 \cdot 3,02} = 2,28$$

Приймаємо кількість вікон рівну двом.

Метою освітлюваної установки є визначення кількості і потужності світильників, що забезпечують задані значення освітленості. У процесі перевірконого розрахунків визначають очікувану освітленість при заданих параметрах освітлюваної установки. Найоптимальнішими методами розрахунку є метод коефіцієнта використання і крапковий метод.

Метод коефіцієнта використання застосовують при розрахунку загального рівномірного освітлення на горизонтальній робочій поверхні.

Основні розрахункові рівняння цього методу:

Визначаємо потужність ламп, що припадає на 1 м^2 . площі приміщення:

$$W = 10 \cdot \frac{E}{E_i} \text{ , Вт/ м}^2 \quad (4.4)$$

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

де, W – потужність ламп для освітлення 1 м². площі відділення, Вт,
 E – нормативне освітлення для даного виду робіт, $E=100$ лк [11],
 E_1 – середня освітленість однієї лампи, $E_1= 53$ лк [11].

$$W = 10 \cdot \frac{100}{53} = 18,87 \text{ , Вт/ м}^2$$

Визначаємо потужність ламп для освітлення:

$$W = W' \cdot F = 18,87 \cdot 108 = 2037,74 \text{ , Вт}$$

Визначаємо кількість ламп для освітлення:

$$n = \frac{W}{P} = \frac{2037,74}{200} = 10,18 \text{ ламп,}$$

Приймаємо кількість ламп рівну 10, кількість світильників 10 по 1 лампочці в кожному. Схему розміщення світильників подано на рисунку 4.1

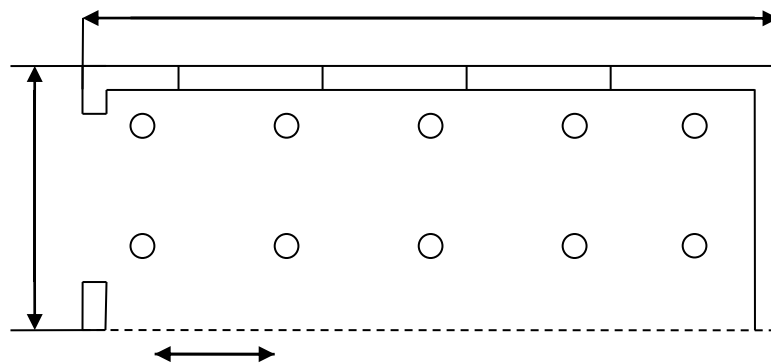


Рисунок 4.1. Схема розміщення світильників

Визначаємо світловий потік, який випромінює кожна лампа:

$$\Phi_l = \frac{E \cdot K'_z \cdot F_n \cdot z_n}{n_l \cdot \eta} \quad (4.5)$$

де, F_n - площа зони (освітлювальної поверхні)

Φ_l - світловий потік однієї лампи, лм;

E – мінімальна освітленість, вибрана за нормами, лк;

η - коефіцієнт використання світлового потоку;

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

K'_3 - коефіцієнт запасу для світильників;

n_l - кількість ламп у світильнику

z_n - коефіцієнт нерівномірності освітлення, рівний відношенню середньої освітленості горизонтальної умовної робочої поверхні E до її мінімальної освітленості ($z_n = \frac{E_{zp}}{E} = 1,15$), [12].

Для визначення коефіцієнта використання необхідно розрахувати індекс приміщення

$$i = \frac{b \cdot l}{h(b + l)} \quad (4.6)$$

де, b – ширина приміщення, м;

l – довжина приміщення, м;

h – висота підвішення світильника на робочою поверхнею, м;

$$i = \frac{6 \cdot 18}{4,8 \cdot (6 + 18)} = 0,938$$

Тоді

$$\Phi_l = \frac{100 \cdot 1,3 \cdot 108 \cdot 1,15}{3 \cdot 5 \cdot 0,45} = 2496_{\text{лм.}}$$

Тоді потужність однієї лампи приймаємо рівну 200Вт, $\Phi_l=2496$, а загальна потужність рівна: $\sum P=200 \cdot 10=2000$ Вт.

Визначаємо висоту підвісу світильника, за формулою:

$$h_0 = H - (h_c + h_p) \text{ ,м} \quad (4.7)$$

де, h_c - відстань від світильника до стелі $h_c=(0,2 - 0,25)H_0$ [12],

приймаємо $h_c=0,2H_0$ м;

h_p - висота робочої поверхні $h_p=0,8-1,2$ [12], приймаємо $h_p=1,2$ м;

H_0 – відстань від стелі до робочої поверхні, $H_0= 4,8$ м;

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Н – висота приміщення.

Тоді $h_0 = 6 - (0,96 + 1,2) = 3,84$,м

Схему підвісу світильника подаємо на рисунку 4.2.

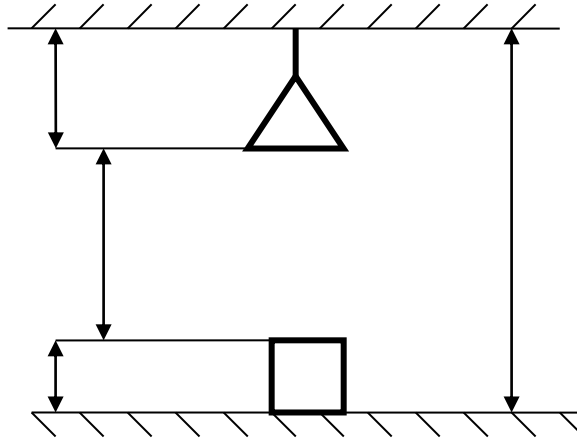


Рисунок 4.2. Схеми підвісу світильника

4.2. Розрахунок вентиляції

В усіх виробничих приміщеннях СТОА застосовується природна , а в деяких приміщеннях (відділеннях) також і штучна вентиляція.

По нормах будівництва всі приміщення повинні мати наскрізне природне провітрювання.

Визначаємо площу критичного перерізу кватирок, за формулою:

$$F_{кв} = \frac{F_n \cdot (2 - 4)}{100}, \text{ м}^2 \quad (4.8)$$

де, 2 – процент, який приймають для відносно чистих приміщень;

4 – процент, який приймають для приміщень з виділенням газів, пилу, диму і т. д.

Тоді

$$F_{кв} = \frac{108 \cdot 2}{100} = 2,16, \text{ м}^2.$$

Визначаємо площу однієї кватирки, за формулою:

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

$$F_1 = \frac{F_{кв}}{n_{кв}}, \text{ м}^2 \quad (4.9)$$

де, $n_{кв}$ – кількість квартирок приймаємо рівну кількості вікон.

Тоді

$$F_1 = \frac{2,16}{2} = 1,08, \text{ м}^2$$

Визначаємо розміри однієї квартирки, за формулою:

$$a = \frac{F_1}{b}, \text{ м}^2 \quad (4.10)$$

де, a і b – відповідно висота і ширина квартирки, приймаємо, що ширина квартирки $b=1,2\text{м}$.

Тоді

$$a = \frac{1,08}{1,2} = 0,9, \text{ м}$$

Виходячи з об'єму приміщення і кратності повітря обміну, визначаємо величину повітрообміну, за формулою:

$$L_g = V \cdot k \text{ м}^3/\text{год} \quad (4.11)$$

де, V - об'єм дільниці, м^3 ;

k – кратність обміну повітря, приймаємо рівну 4.

Тоді

$$L_g = 108 \cdot 6 \cdot 4 = 2592, \text{ м}^3/\text{год} .$$

Щоб забезпечити необхідний обмін повітря в зоні ТО – 2 вибираємо осьовий вентилятор ЦАГИ – 4 з подачею $2600 \text{ м}^3/\text{год}$.

4.3. Пожежна безпека

При обслуговуванні і експлуатації автомобілів слід дотримуватись наступних правил пожежної безпеки. Мити деталі і агрегати необхідно негорючими сполуками. Нейтралізувати деталі двигуна, який працює на етилованому бензині, дозволяється промивати гасом в спеціальних місцях, що виділені для цього.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Автомобілі, які направляються на ТО і ПР і зберігання, не повинні мати витікання палива, а горловини паливних баків повинні бути герметично закриті кришками. При необхідності знімання баку і при ремонті паливо проводів паливо зливають. Зливання палива обов'язково при ТО і ПР легкових автомобілів на поворотному стенді.

При обслуговуванні і ремонті газової апаратури газобалонних автомобілів слід проявити особливу обережність і не допускати іскроутворень. Для цього використовують інструмент, який виготовлений з металу, що не іскрить (алюміній, латунь).

Обслуговування і ремонт приладів електрообладнання газобалонного автомобіля проводяться при закритих вентилях газової апаратури і після провітрювання підкапотного простору.

З метою запобігання виникнення пожежі на автомобілі забороняється допускання накопичення на двигуні бруду і мастила; залишати в кабіні промаслені обтирочні матеріали; експлуатувати несправні прилади системи живлення; підігрівати двигун відкритим полум'ям і користуватися відкритим вогнем при визначенні і усуненні несправностей; експлуатувати автомобіль з несправною газовою апаратурою і при наявності витікання газу через нещільності в з'єднаннях.

Кількість автомобілів в місцях стоянки, приміщеннях ТО і ПР не повинна перевищувати встановленої норми. Розміщувати їх слід з врахуванням мінімальної допустимої відстані між автомобілями і елементами будівель.

Автоцистерни для перевезення легкозаймистих і горючих рідини зберігають в місцях стоянки в одноповерхових приміщеннях, ізольованих від інших приміщень стінами з межею вогнестійкості не менше 75 год. На відкритих майданчиках їх зберігають у спеціально відведених місцях.

4.4. Охорона навколишнього середовища

В зону ТО – 2 автомобіль потрапляє своїм ходом, а це призводить до викиду в атмосферу з відпрацьованими газами оксид вуглецю, оксиду азоту,

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

фосфор і інші шкідливі речовини.

З метою захисту людей і навколишнього середовища від викиду шкідливих речовин, керівництво підприємства повинно вживати певні заходи. До таких заходів можна віднести і якість проведення ТО, тобто цей показник піддається зміні. Від якості технічного обслуговування залежить кількість шкідливих речовин у відпрацьованих газах, димність, в міст сажі і інше. Тобто в залежності від того, як відрегулювали карбюратор, насос високого тиску, систему запалювання, якість пального і якість очищення палива фільтрами, істотно впливає на забруднення довкілля.

Для захисту атмосфери при проведенні робіт по ТО – 2 в зоні передбачено місцева вентиляція, яка підчас роботи двигуна витягує шкідливі гази і за допомогою пористих фільтрів очищує повітря від них.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1. Розрахунок собівартості одиниці продукції (роботи), виконуваної за допомогою спроектованої конструкції

Спроектований у проекті пристрій перевірки гальмівного зусилля на педалі гальм полегшує виконання ремонтних робіт, зниження втомлюваності працівників протягом зміни та підвищує культуру виробництва.

Затрати на виготовлення пристрою включають:

- витрати на придбання матеріалів, запасних частин та стандартних виробів, необхідних для виготовлення конструкції;
- витрати на оплату праці робітників, зайнятих виготовленням пристрою;
- витрати на соціальні заходи;
- накладні витрати.

Норми витрат визначаються на основі специфікації методом експертних оцінок. Вартість матеріальних ресурсів визначаються на основі середньо ринкових цін.

Розрахунки подано до таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. Розрахунок витрат на матеріали, куповані запасні частини та стандартні вироби

№	Назва матеріалів, купованих виробів	Одиниці вимірювання	Кількість	Ціна, грн	Сума , грн
1	Сталь 08 ГОСТ 1050-90	кг	0,095	45,3	4,1
2	Сталь 15 ГЛ ГОСТ 977-88	кг	0,17	48,5	8,3
3	Сталь АМг 11 ГОСТ 1583-93	кг	0,05	78,6	4,0
4	Круг 65 ГОСТ 2590-88/ Ст.35 ГОСТ 1050-88	кг	0,04	48,6	1,9
5	Манометр	шт.	1	450,6	450,6
6	Кріпильні	кг	0,05	115,4	5,77
	Разом основні матеріали	грн.	-	-	475,0
	Інші матеріали	%	10		47,5
	Разом:	грн	-	-	522,5

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ				49

Для виготовлення пристрою слід залучати робітників: токарів, фрезерувальників, свердлильників, зварювальників, слюсарів тощо. Трудомісткість робіт з виготовлення пристрою визначається методом експертних оцінок із врахуванням того, що виробництво його є одиничним, а відтак вимагає додаткових трудовозатрат, пов'язаних із освоєнням виробу.

Витрати на оплату праці робітників, зайнятих виготовленням виробу визначаються на основі почасово – преміальної системи оплати праці.

Зарплата складається із основної і додаткової.

Основна зарплата обчислюється за формулою:

$$ОЗП = \sum T_{ci} \cdot T_i, \text{ грн} \quad (5.1)$$

де, T_{ci} – тарифна сітка і-того виду робіт, грн./год;

T_i – трудомісткість і –того виду робіт, люд-год.

Додаткова зарплата обчислюється, за формулою:

$$ДЗП = ОЗП \cdot K, \text{ грн} \quad (5.2)$$

де, K – коефіцієнт, що враховує нарахування на основну зарплату, $K=1,45$

Усі розрахунки подано до таблиці 5.2.

Таблиця 5.2. Розрахунок зарплати робітників

№ п/п	Назва видів робіт	Тариф. розряд	Тарифна ставка, грн	Трудомісткість, люд-год	Коефіцієнт нарахування осн.з/п	Разом зарплата, грн
1	Фрезерувальні	4	104,55	0,64	1,40	93,7
2	Токарні	3	104,00	0,89	1,40	129,6
3	Свердлильні	3	104,00	0,75	1,40	109,2
4	Слюсарно-механічна	4	104,55	0,25	1,40	36,6
	Разом:			2,53	1,40	369,1

Відрахування на соціальні заходи визначаються за нормами, встановленими у відсотках до витрат на оплату праці.

$$НС = \%НС \cdot ФОП, \text{ грн} \quad (5.3)$$

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

де, %НС – відсоток відрахувань на соціальні заходи, 37,5%;

ФОП – фонд оплати праці.

Накладні витрати плануються в обсязі 150% від основної зарплати робітників, зайнятих виготовленням пристрою.

Результати обчислень подано до таблиці 5.3.

Таблиця 5.3. Кошторис витрат на виготовлення пристрою

№п/п	Назва витрат	Сума, грн..
1	Матеріали і куповані вироби	522,5
2	Основна і додаткова зарплата	369,1
3	Відрахування на соціальні заходи	138,4
4	Накладні витрати	553,7
	Разом:	1583,7

У проекті передбачається, що пристрій виконується на потужностях підприємства для задоволення внутрішніх потреб, тому він облікується за собівартістю, тому ціну пристрою не визначають.

Для визначення собівартості одиниці роботи до і після впровадження пристрою складається калькуляція собівартості робіт

Таблиця 5.4. Калькуляція собівартості робіт до і після впровадження пристрою

№ п/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	Величина показника	
			До впровадження	Після впровадження
1	Трудомісткість робіт	Люд-год	0,30	0,10
2	Кваліфікаційний розряд	-	3	4
3	Тарифна ставка	Грн.	104,00	104,00
4	Коефіцієнт нарахувань на зарплату	-	1,40	1,40
5	Коефіцієнт відрахувань соцстраху	-	1,375	1,375
6	Коефіцієнт накладних витрат	-	1,50	1,50
7	Собівартість робіт	Грн.	156,8	58,7

Пристрій швидко окупиться, оскільки він недорогий і ефективний у використанні.

5.2. Техніко економічне обґрунтування проекту

Оцінки економічної ефективності СТО – техніко-економічних показників проекту в цілому в економічній частині проекту розраховуються:

- витрати на придбання нового обладнання;
- витрати на побудову приміщень;
- показники економічної ефективності проекту.

Таблиця 5.5. Основні економічні показники виробничо-технічної бази СТО за 2025 рік.

Показники	Одиниця виміру	Фактичне значення
Загальний дохід	грн.	31727850,48
Загальні витрати	грн.	5194555,48
Рентабельність	%	19,58

5.2.1. Визначення видатків СТО

Для проведення реконструкції в дипломному проекті при збільшенні потужності СТО передбачається оснащення станції додатковим технологічним устаткуванням. Згідно завдання в рамках даної магістерської роботи передбачаються витрати на реконструкцію при:

- зони ТО;
- моторної ділянки.

Придбання нового технологічного обладнання для удосконалення роботи зон.

Розрахунок інвестиційних витрат і амортизаційних відрахувань наводжу у табл. 5.7.

Таблиця 5.7 Заплановані інвестиції у розвиток СТО

Вид інвестиційних затрат	Сума, грн.
1. Реконструкція зони ТО	160000
2. Реконструкція ділянки діагностування	90000
3. Придбання обладнання	1600000
3. Навчання персоналу	60000
4. Інше	50000
Разом	1960000
Всього БР1+БР2	3835000

Розрахунок затрат на транспортування становить 8-15% від загальної вартості обладнання, тоді вартість обладнання рівна:

$$S_{\text{обл.1}}=1,2 \cdot S_{\text{П.обл.}}=1,2 \cdot 1600000=1920000 \text{ грн.} \quad (5.10)$$

$$S_{\text{обл.}}=S_{\text{обл.1}}+ S_{\text{обл.2}}=1920000+2160000=4080000 \text{ грн.}$$

Вартість іншого допоміжного обладнання:

$$S_{\text{д.о.1}}=0,1 \cdot S_{\text{обл.1}}=0,1 \cdot 1920000=192000 \text{ грн.} \quad (5.11)$$

$$S_{\text{д.о.}}=S_{\text{д.о.1}}+ S_{\text{д.о.2}}=192000+216000=408000 \text{ грн.}$$

Розраховую витрати на інвентар та інструмент:

$$S_{\text{ін.1}}=0,05(S_{\text{д.о.1}}+ S_{\text{обл.1}})=0,05(192000+1920000)=105600 \text{ грн.} \quad (5.12)$$

$$S_{\text{ін.}}=S_{\text{ін.1}}+ S_{\text{ін.2}}=105600+118800=224400 \text{ грн.}$$

Оскільки побудова нових приміщень не проводилася, то витрати по даному пункту рівні нулю.

5.2.2. Розрахунок амортизаційних відрахувань приміщень, споруд та обладнання

Суму амортизаційних відрахувань визначаємо за формулою:

$$A = Na \cdot K / 100, \text{ грн.} \quad (5.13)$$

де Na - норма амортизації, % (приймаємо згідно вимог податкового обліку залежно від групи основних фондів);

K - вартість основних фондів, грн..

Суму амортизаційних відрахувань наводжу у вигляді табл. 5.8.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Таблиця 5.8 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Об'єкт чи група основних фондів	Залишкова вартість, грн.	Амортизація	
		Норма, %	Сума, грн.
1. Будівлі, споруди	58560000	7	4099200
Основне і допоміжне обладнання	10834000	23	2491820
Інструмент	3941000	23	906430
Інші основні фонди	2734000	58	1585720
Разом	76069000		9083170

5.2.3. Калькуляція собівартості ТО і ПР

Витрати на оплату праці наводимо в табл. 5.9.

Нарахування на соціальні потреби становлять – 3809035 грн.

Амортизаційні відрахування становлять – 9083170 грн.

Поточний ремонт обладнання – 354300 грн.

Всього – 354300+325700=680000 грн.

Таблиця 5.9. Формування фонду оплати праці СТО.

Категорія працівників	Кількість, чол.	Основна заробітна плата, (оклад), грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Річний фонд оплати праці, грн.
Загальне керівництво	1	28650	950	355200
Бухгалтерський облік	2	9800	950	258000
Матеріально-технічне пост.	1	7600	650	99000
Пожежно-сторожова охорона	2	5600	650	150000
Всього	6	-	-	1689120
Виробничі робітники	39	19550	-	5405400
Разом	45	-	-	7094520

Утримання виробничих приміщень.

Опалення. Витрати на опалення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{on} = P_n \cdot C_n \cdot \text{грн.} \quad (5.14)$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ				54

де P_n – потреба у натуральному паливі, m^3 . Згідно даних СТО, річна потреба у натуральному паливі складає $12542 m^3$:

C_n – ціна палива, грн/ m^3 . Середня вартість $1 m^3$ газу становить 8 грн.

$$S_{оп.} = 12542 \cdot 8 = 100336 \text{ грн.}$$

Освітлення. Витрати на освітлення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{осв} = W \cdot F \cdot T_{осв} \cdot a / 1000, \text{ грн.} \quad (5.15)$$

де W – питома освітленість, Вт/ m^2 . $W = 15$ Вт/ m^2 ;

F — площа виробничих приміщень, m^2 . За даними СТО сумарна площа виробничих приміщень складає $618 m^2$;

$T_{осв}$ — час освітлення; год. За даними СТО складає 785 год.

a – тариф оплати за 1 кВт·год. Середня вартість 1 кВт·год складає 4,5 грн.

$$S_{осв.} = 15 \cdot 785 \cdot 618 \cdot 4,5 / 1000 = 32746 \text{ грн.}$$

Вентиляція. Витрати на вентиляцію виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{вен} = N_e \cdot T_{эф} \cdot a, \text{ грн.} \quad (5.16)$$

де N_e – потужність двигуна вентилятора, кВт. Сумарна потужність двигунів вентиляторів становить 10 кВт;

$T_{эф}$ – час роботи, год. По даних СТО становить 2960 год.

$$S_{вен.} = 10 \cdot 2960 \cdot 4,5 = 83250 \text{ грн.}$$

Таким чином, загальні витрати на утримання приміщень:

$$S_{утр.пр.} = S_{оп} + S_{осв} + S_{вен}, \text{ грн.,}$$

$$S_{утр.пр.} = 100336 + 32746 + 83250 = 216332 \text{ грн.}$$

ОП і ТБ – 168100 грн.

Всього – $163200 + 168100 = 331300$ грн.

Витрати на рекламу – 85000 грн.

Всього – $90000 + 85000 = 175000$ грн.

Інші витрати – 124000 грн.

Всього – $136000 + 124000 = 260000$ грн.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Кошторис поточних витрат наводжу в табл. 5.10.

5.2.4. Визначення прибутків, доходів та рентабельності СТО

Доходи СТО визначаю за формулою:

$$D_{TO \text{ i } PR1} = C_{\text{люд.год}} \cdot T_{TO \text{ i } PR1} + D_{\text{прод.1}}, \text{ грн.} \quad (5.17)$$

де $C_{\text{люд.год}}$ – середній тариф за одну люд. год. ремонтних робітників, приймаю з врахування надбавки, $C_{\text{люд.год}}=450$ грн;

$D_{\text{прод.}}$ - дохід від продажу автомобілів, грн.

Дані по продажу автомобілів за моделями та запасних частин наведено у табл. 5.10.

Таблиця 5.10. Кошторис поточних витрат.

Назва витрат	Сума, грн.
1. Витрати на оплату праці	10141200
2. Нарахування на соціальні потреби	3809034,72
3. Амортизація	9083170
4. Поточний ремонт обладнання	680000
5. Утримання виробничих приміщень	216332,275
6. ОП і ТБ	331300
7. Витрати на рекламу	175000
8. Інші витрати	260000
Всього по кошторису	24696037
Собівартість 1 люд.-год., грн.	385,56
Вартість 1 люд.-год., грн.	457

$$D_{TO \text{ i } PR1} = 400 \cdot 36350 + 3985621 = 18526021 \text{ грн.}$$

Разом: $D_{TO \text{ i } PR} = D_{TO \text{ i } PR1} + D_{TO \text{ i } PR2} = 18526021 + 17476026 = 31727850$ грн.

Прибутки СТО визначаю за формулою:

$$P_{\text{осн.}} = D_{TO \text{ i } PR} - C_p, \text{ грн.} \quad (5.18)$$

де C_p – собівартість ремонтних робіт, $C_p = 24696037$ грн.

$$P_{\text{осн.}} = 31727850 - 24696037 = 11306010 \text{ грн.}$$

10.4.3 Рентабельність ремонтних послуг СТО визначаю за формулою:

$$R = (P_{\text{осн.}} / C_p) \cdot 100, \% \quad (5.19)$$

$$R = (11306010 / 24696037) \cdot 100 = 45,7 \%$$

Ефективність впровадження заходів виражається в зменшенні

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

трудомісткості виробничих робіт, зниження собівартості послуг, скорочення окупності капітальних вкладень і величини приведених витрат.

Приведені затрати на виконання ТО і ПР складаються з експлуатаційних витрат (собівартості) та приведених капіталовкладень.

Річна ефективність впровадження пропозицій при зміні питомих значень капіталовкладень визначаються за формулою:

$$E_p = \left[\frac{C_b}{T_{TP}^b} - \left(\frac{C_{PP}}{T_{TP}^p} + \frac{E_n}{T_{TP}^p} \cdot K_{PP} \right) \right] \cdot T_{TP}^p, \text{ грн.} \quad (5.20)$$

де C_b , C_{pp} – собівартість послуг відповідно базової і проектної СТО, грн.

K_{pp} – величина капітальних затрат після впровадження (вартість основних виробничих фондів), грн.;

T_{TP}^b , T_{TP}^p , - трудомісткості робіт по СТО до і після реконструкції;

E_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності, $E_n=0,15$ [17].

$$E_p = \left[\frac{26533295}{68259} - \left(\frac{24696037}{70480} + 0,15 \cdot \frac{8547400}{70480} \right) \right] \cdot 70480 = 3982703 \text{ грн.}$$

Термін окупності капіталовкладень визначаються за формулою:

$$T_{ок} = KB/E_p, \text{ роки} \quad (5.21)$$

де KB – капіталовкладення, грн. $T_{ок}=8547400/3982703=2,1$ роки.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Висновок

В результаті виконання роботи на тему: «Проект ділянки для діагностики технічного стану автомобілів в умовах станції технічного обслуговування ТзОВ «Модерн-Авто» досягнуто наступних результатів:

– Розглянуто вимоги для проведення ТО, його види і основні роботи за видами ТО. Діагностика технічного стану автомобілів має велику доцільність під час проведення ТО.

– Проведено розрахунок трудомісткості робіт під час технічного обслуговування, ми вибрали метод організації ТО.

– Пвизначено кількість постів ділянки діагностики, кількість працівників. Проведений підбір необхідного обладнання що буде розташоване на ділянці діагностики автомобілів.

– Розроблено технологічну карту діагностики гальмівної системи вантажногоавтомобіля яка займає 11 люд.хв.

– Запропоновано конструкцію такого пристрою для перевірки зусилля на гальмівній педалі який пришвидшить процес визначення зусилля на органі керування гальмівною системою, він є зручним для роботи і економить час діагностування. Розраховано елементи пристрою на міцність.

– Подані заходи з охорони праці та протипожежного захисту.

– Подано основні техніко-економічні показники проекту, термін окупності становить 2,1 роки.

Проект економічно і соціально доцільний. Він дозволяє надання високоякісних послуг із ТО та ремонту автомобілів за доступними тарифами. Тому підприємство може орієнтуватися на широке коло споживачів. Одночасно задовольнятися і інтереси інвесторів.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів, К.: Мінтранс України, 1998р. – 18с.

2. Шумик С.В. и др. Техническая эксплуатация автотранспортных средств. Курсовое и дипломное проектирование, - Минск: Вишэйшая школа, 1988р., - 206 с.

3. Дмитренко В.С., Козак Ф.В., Грита Я.В.: Дипломне проектування: Методичні вказівки для студентів спеціальності “Автомобілі та автомобільне господарство” – Івано-Франківськ: Факел, 2002 – 23с.

4. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів. Книга 1. Організація, планування і управління. – Київ: Вища школа, 1994р. – 406с.

5. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів. Книга 2. Організація, планування і управління. – Київ: Вища школа, 1991р. – 406с.

6. Стандартизація систем управління якістю згідно ст. Серії ISO 9000:2000 у схемах, навчально-практичний посібник: -/ Зіміна Г.К. Київ – 2003. - 256 с.

7. Дослідження попиту на послуги станцій технічного обслуговування (Електронний ресурс) – Режим доступу: <http://euroasiascience.ru/ekonomicheskie-nauki/issledovanie-sprosa-na-uslugi-stancijtexnicheskogo-obslyzhvaniya>.

8. Дикун Т.В. Фірмове обслуговування автотранспортних транспортів. Конспект лекцій / Т.В. Дикун, В.М. Мельник. – ІФНТУНГ, 2014. – 60 с.

9. Бондар А. М. Технічний сервіс мехатронних систем: навчально-методичний посібник до самостійної роботи. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021. 141 с.

10. Журавель Д. П., Бондар А. М. та ін. Технічний сервіс в АПК: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Ю. Г.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Сорваніді, Д. П. Журавель, А. М. Бондар, О. Ю. Новік. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. 157 с.

11. Журавель Д. П., Бондар А. М. та ін. Триботехніка. Посібник до лабораторнопрактичних робіт / Д. П. Журавель, О. Ю. Новик, А. М. Бондар, К. Г. Петренко // Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 136 с.

12. Журавель Д. П., Бондар А. М. та ін. Триботехніка. Курс лекцій / Д. П. Журавель, О. Ю. Новик, А. М. Бондар, К. Г. Петренко // Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 280 с

13. Мельник В.М. Організація автосервісу: методичні вказівки для виконання практичних робіт / В.М. Мельник, Ф.В. Козак, Т.В. Дикун, Т.Й. Войцехівська. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. – 61 с.

14. Марков О.Д. Станції технічного обслуговування. – К. : Кондор, 2008. – 536 с.

15. Пістун І.П. Охорона праці на автотранспорті / І.П. Пістун, Й.В. Хом'як, В.В. Хом'як. – К.: Університетська книга, 2023. – 274 с.

16. Пістун І.П. Охорона праці на автомобільному транспорті (будівництво, ремонт, утримання автомобільних доріг) / І.П. Пістун, Ю.В. Кіт, А.П. Березовецький. – К.: Університетська книга, 2020. – 480 с.

17. Войналович О.В. Охорона праці в галузі (автомобільний транспорт) / О.В. Войналович , Д.Г. Кофто, Є.І. . – К.: Центр учбової літератури, 2019. – 695 с.

18. Зеркалов Д.В. Цивільний захист. Навчальний посібник / Д.В. Зеркалов, Ю.В. Міхеєв, Н.А. Праховник, О.В. Землянська. – К.: «Основа», 2014. – 234 с.

19. Державні будівельні норми України ДБН В.1.2-4:2019. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту. <https://dbn.co.ua/>.

20. Будстандарт, сервіс документів <http://online.budstandart.com/>

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

21. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. В 3 кн. – Кн. 1 : Теоретичні основи. Технологія: підручник / Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигринець А. Д. – К. : Вища школа, 1994. – 384 с.

22. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Ляшук О.Л., Луциків І.В., Плекан У.М., Клендій В.М. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 276 с.

23. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гудь В.З., Левкович М.Г., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 544 с.

					БР.АТ-18.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

**Проект ділянки для
діагностики технічного
стану автомобілів в
умовах станції
технічного**

**обслуговування ТзОВ
«Модерн-Авто»
ст.гр АТ-21-2
Веселовський С.І.**

- **Метою роботи** є підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту підвіски автомобіля Peugeot 108 в умовах станції технічного обслуговування ТзОВ «Модерн-Авто».
- **Об'єкт дослідження** – виробничо-технічна база СТО ТзОВ «Модерн-Авто»

Під час виконання роботи розглянуто вимоги для проведення ТО, його види і основні роботи за видами ТО.

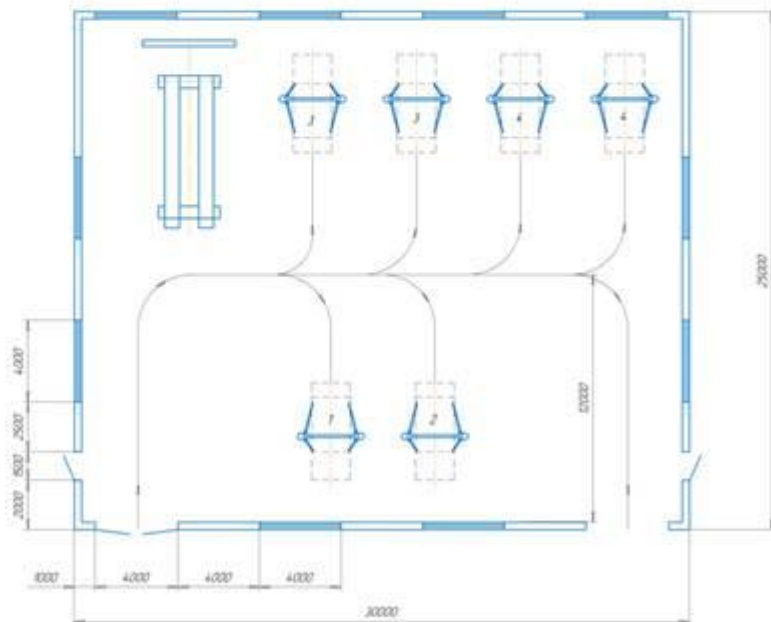
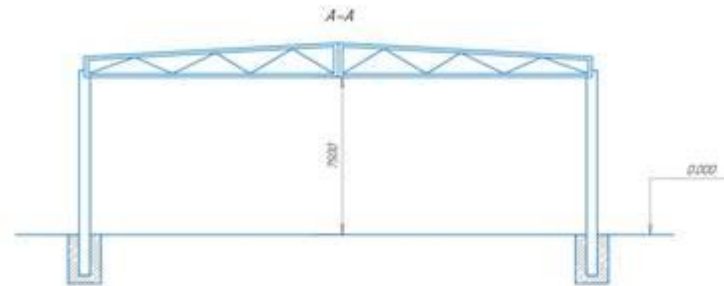
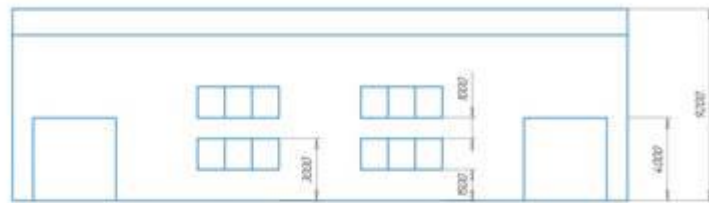
За періодичністю, переліком і трудомісткістю виконуваних робіт розрізняють такі види ТО автомобілів:

- щоденне;
- перше;
- друге;
- сезонне.

Діагностика технічного стану автомобілів відіграє важливу роль під час проведення ТО.

Політика **ТзОВ «Модерн-Авто»** у цьому напрямку дає можливість гарантувати якісне виконання робіт з ТО та ремонту транспортних засобів індивідуальних власників.

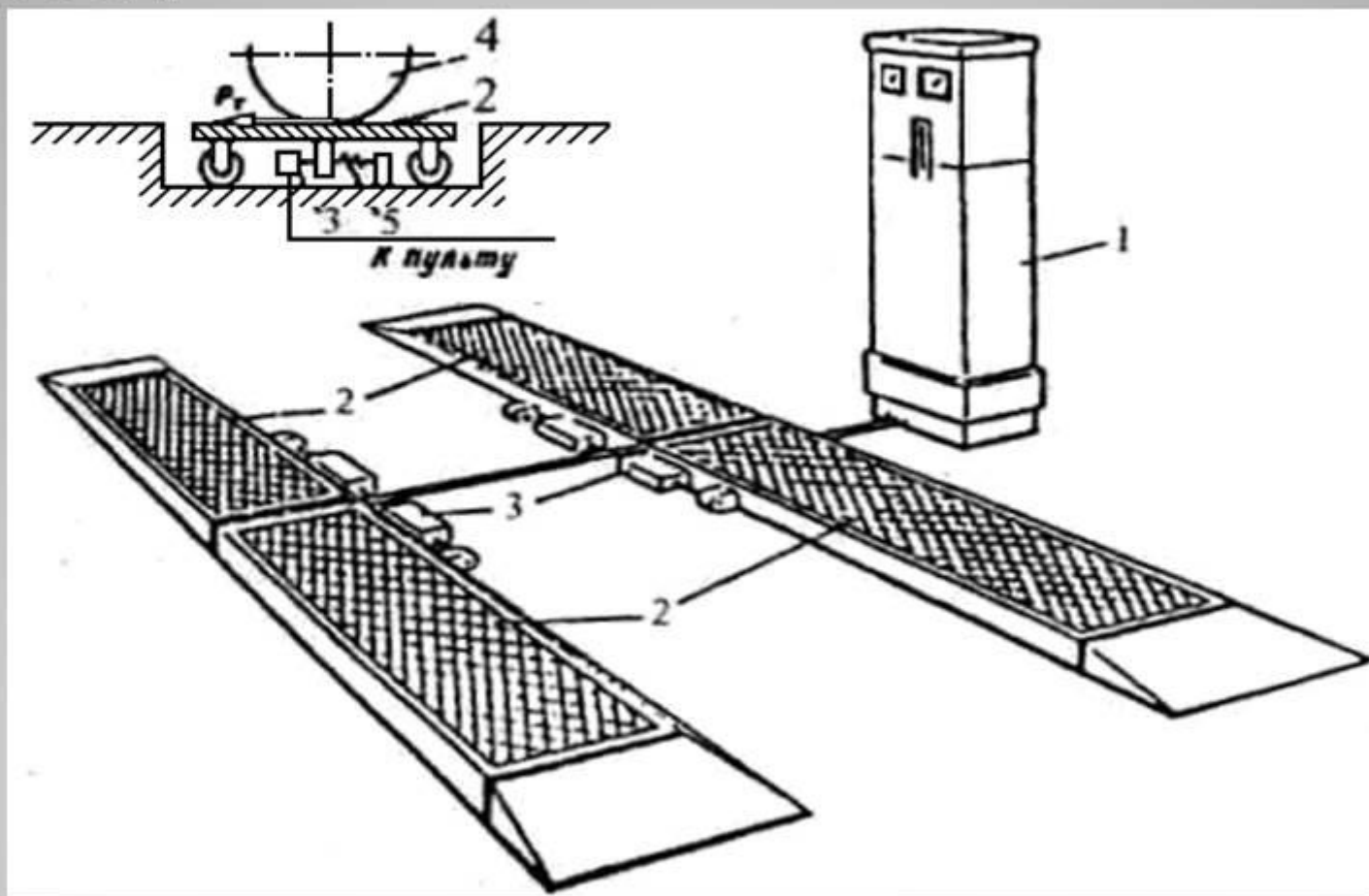
БР-18.0100.000 ВК



№	Наименование	Листы, №
1	Лист конструктивных деталей	36
2	Лист графической информации	36
3	Лист ТЭ	72
4	Лист детали	72

БР-18.0100.000 ВК				№	Лист	Всего листов
Производственный корпус				№	Лист	1100
Исполнитель				Дата		
Проверенный				№ документа		
Утвержденный				21-25-2		

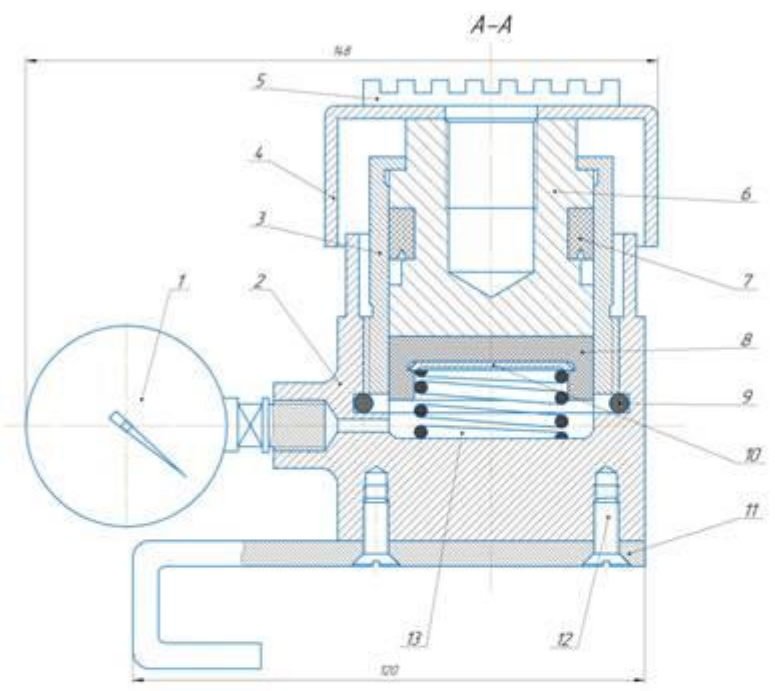
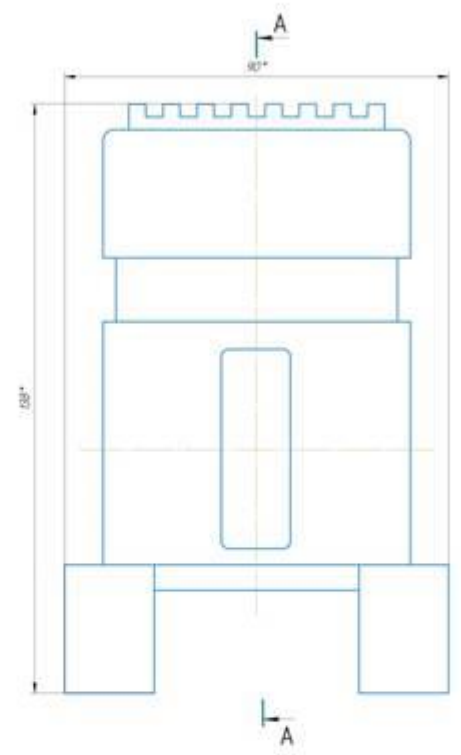
Платформний інерційний гальмівний стенд



Роликовий гальмівний стенд



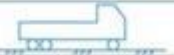



БП АТ-18 00.00.006 СК



- 1 * Пласти для добування
- 2 Використовується одразу - 1-404
- 3 Перед початком проведення роботи слід перевірити герметичність пристрою
- 4 Надійнячий укріплення на корпусу

БП АТ-18 00.00.006 СК			
Розробник	М.Лавра	Міс. розробки	Київ
Виконав	М.Лавра	Міс. виконання	Київ
Перевірив	М.Лавра	Міс. перевірки	Київ
Затвердив	М.Лавра	Міс. затвердження	Київ
Назва документа		Листовий креслення	№ 21
Назва об'єкта		Пристрій для перевірки герметичності на герметичності	АТ-18-С
Масштаб		1:1	Лист 1 з 1
Дата		17.05.06	Лист 1 з 1

Технологічна карта діагностики гальмівної системи автомобіля

№ п/п	Зміст роботи	Обладнання і інструмент	Трудомісткість, люд.хв	Технічні умови і вимоги	Схема
1	Встановити автомобіль на оглядий майданчик	—	0,5		
2	Перевірити вільний хід педалі гальм	Прилад для перевірки К-440	0,3	Вільний хід педалі гальм 10...20 мм. Відрегулювати	
3	Перевірити стан компресора і роботу регулятора тиску	Стетоскоп. Манометр щитка приладів	1,0	Витік повітря не допускається. Тиск вимкнення регулятора 70...75 Нм, вимкнення 60...65 Нм.	—
4	Підняти передній міст	Підіймач П201М	0,5	Встановити упори підзадні колеса	
5	Перевірити хід штоків гальмівних камер	Ключ 7811-0004 17•19 Лінійка масштабна	1,5	Хід штоку 20...30 мм. Регулювання	
6	Перевірити обертання барабанів зазори між барабаном і колодками	Ключ 7811-0004 17•19 Щуп монтажний	2,5	Барабани повинні обертатися без затримок. Зазори перевірити через оглядові віконечка; зазор зверху-0,2мм; знизу-0,4мм	
7	Встановити автомобіль передніми колесами на бігові барабани стенду	Стенд діагностики гальм	0,5	Встановити упори підзадні колеса	
8	Підсунути до вихлопної труби витяжку	Витяжка	0,1	Рукав надійно закріпити на вихлопній трубі автомобіля	
9	Підготувати стенд до роботи	Стенд діагностики гальм	1,5	Підготовка згідно настанови	—
10	Встановити вимірювач зусилля на гальмівну педаль	Вимірювач зусилля	0,3	Підготовка згідно настанови	—
11	Вімкнути електродвигуни	Пульт управління стендом	0,1	Кутова швидкість барабанів 4 км/г	—
12	Визначити гальмівну силу на кожному колесі	Вимірювач зусилля	2,0	Зусилля на педалі гальм 686 Н. Літоста гальмівна сила кожному з коліс осі щонайменше 0,5І. Різниця гальмівних сил не більше 20 %	—

ОХОРОНА ПРАЦІ, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ І ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ

При технічному обслуговуванні, поточному ремонті і діагностиці автомобілів можливе виникнення різних небезпечних і шкідливих виробничих факторів: рухомих автомобілів, незахищених рухомих елементів виробничого обладнання, підвищення загазованості приміщень відпрацьованими газами автомобілів, підвищеної вологості в мийних приміщеннях, підвищених рівнів шумів при випробовуванні двигунів внутрішнього згорання, небезпеки ураження електричним струмом при роботі з електроінструментами та інші.

Техніко-економічні показники

Назва витрат	Сума, грн.
1. Витрати на оплату праці	10141200
2. Нарахування на соціальні потреби	3809034,72
3. Амортизація	9083170
4. Поточний ремонт обладнання	680000
5. Утримання виробничих приміщень	216332,275
6. ОП і ТБ	331300
7. Витрати на рекламу	175000
8. Інші витрати	260000
Всього по кошторису	24696037
Собівартість 1 люд.-год., грн.	385,56
Вартість 1 люд.-год., грн.	457

Висновок

- Розроблено технологічну карту діагностики гальмівної системи вантажного автомобіля яка займає 11 люд.хв.
- Запропоновано конструкцію пристрою для перевірки зусилля на гальмівній педалі який пришвидшить процес визначення зусилля на органі керування гальмівною системою, він є зручним для роботи і економить час діагностування.
- Розраховано елементи пристрою на міцність.
- Подані заходи з охорони праці та протипожежного захисту.

Даний проект економічно і соціально доцільний. Він дозволяє надання високоякісних послуг із ТО та ремонту автомобілів за доступними тарифами. Тому підприємство може орієнтуватися на широке коло споживачів. Одночасно задовольнятися і інтереси інвесторів